

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 12108-3:2017

ISO 11064-3:1999

**THIẾT KẾ ECGÔNÔMI CÁC TRUNG TÂM ĐIỀU KHIỂN -
PHẦN 3: BỐ CỤC PHÒNG ĐIỀU KHIỂN**

Ergonomic design of control centres - Part 3: Control room layout

HÀ NỘI - 2017

Lời nói đầu

TCVN 12108-3:2017 hoàn toàn tương đương với ISO 11064-3:1999 và định chỉnh kỹ thuật 1:2002 :

TCVN 12108-3:2017 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 159 Ergônômi biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 12108 (ISO 11064), Thiết kế ecgônômi các trung tâm điều khiển bao gồm các phần sau:

- TCVN 12108-1:2017 (ISO 11064-1:2000), Phần 1: Nguyên tắc thiết kế các trung tâm điều khiển;
- TCVN 12108-2:2017 (ISO 11064-2:2000), Phần 2: Nguyên tắc bố trí các tổ hợp điều khiển;
- TCVN 12108-3:2017 (ISO 11064-3:1999), Phần 3: Bố cục phòng điều khiển;
- TCVN 12108-4:2017 (ISO 11064-4:2013), Phần 4: Kích thước và bố cục của trạm làm việc;
- TCVN 12108-5:2017 (ISO 11064-5:2008), Phần 5: Hiển thị và điều khiển;
- TCVN 12108-6:2017 (ISO 11064-6:2005), Phần 6: Các yêu cầu về môi trường đối với trung tâm điều khiển;
- TCVN 12108-7:2017 (ISO 11064-7:2006), Phần 7: Nguyên tắc đánh giá trung tâm điều khiển.

Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này thiết lập các yêu cầu, khuyến nghị và hướng dẫn về ecgônômi cho bố cục phòng điều khiển.

Những yêu cầu của người sử dụng là chủ đề chính của tiêu chuẩn này và các quy trình đã mô tả được thiết kế nhằm tính tới các nhu cầu của người sử dụng ở tất cả các giai đoạn thiết kế. Chiến lược tổng thể để giải quyết các yêu cầu của người sử dụng cũng như chiến lược được áp dụng cho thiết kế phòng điều khiển được trình bày trong TCVN 12108-1 (ISO 11064-1).

TCVN 12108-2 (ISO 11064-2) cung cấp các hướng dẫn về thiết kế và quy hoạch phòng điều khiển liên quan đến các khu vực phụ trợ. Những yêu cầu đối với việc thiết kế các trạm làm việc, các màn hình hiển thị và thiết bị điều khiển cũng như môi trường làm việc vật lý được trình bày trong các tiêu chuẩn từ TCVN 12108-4 (ISO 11064-4) đến TCVN 12108-6 (ISO 11064-6). Các nguyên tắc đánh giá được đề cập trong TCVN 12108-7 (ISO 11064-7).

Từ TCVN 12108-1 (ISO 11064-1) cho đến TCVN 12108-7 (ISO 11064-7) bao gồm các nguyên tắc về thiết kế ecgônômi phù hợp cho các ngành công nghiệp và các nhà cung cấp dịch vụ. Những yêu cầu riêng biệt phù hợp với những lĩnh vực hoặc ứng dụng cụ thể có trong nội dung ISO 11064-8. Những yêu cầu được trình bày trong ISO 11064-8 nên đọc cùng các tiêu chuẩn từ TCVN 12108-1 (ISO 11064-1) đến TCVN 12108-7 (ISO 11064-7).

Những người hưởng lợi chính của TCVN 12108 (ISO 11064) là người vận hành phòng điều khiển và những người sử dụng khác. Vì vậy, chính từ nhu cầu của họ sẽ đưa ra các yêu cầu về ecgônômi để xây dựng nên các tiêu chuẩn này. Mặc dù có thể người sử dụng cuối cùng sẽ không đọc TCVN 12108 (ISO 11064), hoặc cũng có thể không biết đến sự tồn tại của nó, thì việc áp dụng tiêu chuẩn này cần cung cấp cho người sử dụng những giao diện hữu dụng hơn, môi trường làm việc phù hợp hơn với các yêu cầu vận hành. Và từ đó sẽ dẫn đến kết quả là giảm tối thiểu việc mắc lỗi và nâng cao năng suất.

Để xác định kích thước thiết kế, cần áp dụng các công thức thực hành đã được đúc rút từ thực tế, trong đó có lồng ghép dữ liệu tập hợp người sử dụng tương ứng. Bảng dữ liệu nhân trắc học con người được trình bày Phụ lục B.

Thiết kế ecgônômi các trung tâm điều khiển – Phần 3: Bố cục phòng điều khiển

Ergonomic design of control centres –

Part 3: Control room layout

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này xây dựng các nguyên tắc về ecgônômi dành cho bố cục các phòng điều khiển. Tiêu chuẩn này cũng bao gồm các yêu cầu, khuyến nghị và hướng dẫn về cách bố cục phòng điều khiển, cách bố trí sắp xếp trạm làm việc, cách sử dụng màn hình hiển thị không trên trạm làm việc và bảo dưỡng phòng điều khiển.

Tiêu chuẩn này bao hàm tất cả các dạng thức của trung tâm điều khiển, bao gồm công nghiệp chế biến, giao thông vận tải và các hệ thống điều độ trong các dịch vụ khẩn cấp. Mặc dù tiêu chuẩn này ban đầu hướng đến các trung tâm điều khiển không di động, nhưng nhiều nguyên tắc trong tiêu chuẩn này có thể được áp dụng cho các trung tâm di động như trong lĩnh vực hàng hải và hàng không.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 7488:2005 (ISO 7250:1996), Ecgônômi - Phép đo cơ bản cơ thể người dùng cho thiết kế kỹ thuật;

TCVN 7318-3:2003 (ISO 9241-3:1992), Ecgônômi - Yêu cầu về ecgônômi đối với công việc văn phòng có sử dụng thiết bị hiển thị (VDT) - Phần 3: Yêu cầu về hiển thị;

TCVN 7318-5:2013 (ISO 9241-5:1998), Ecgônômi - Yêu cầu Ecgônômi đối với công việc văn phòng có sử dụng thiết bị hiển thị đầu cuối (VDT) – Phần 5: Yêu cầu về bố trí vị trí và tư thế làm việc;

TCVN 12108-3:2017

ISO 11428:1996, Ergonomics – Visual danger signals – General requirements, design and testing
(*Ecgônômi - Các tín hiệu nguy hiểm thị giác – Những yêu cầu, thiết kế và kiểm tra tổng quan*).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

CHÚ THÍCH: Để làm sáng tỏ các định nghĩa, tham khảo Hình 1 và Hình 2 trong tiêu chuẩn này.

3.1

Trung tâm điều khiển (control centre)

Tổ hợp của các phòng điều khiển, các tổ hợp điều khiển và trạm điều khiển cục bộ có liên quan về mặt chức năng và cùng nằm trên một mặt bằng (xem Hình 1).

3.2

Bàn điều khiển (control console)

Một cấu trúc khung hỗ trợ thiết bị, mặt bàn công tác, và thiết bị lưu trữ kết hợp cùng nhau để tạo thành một trạm làm việc điều khiển (trạm điều khiển).

3.3

Bảng điều khiển (control panel)

Mặt phẳng riêng biệt mà trên đó lắp các nhóm màn hình hiển thị và bộ phận điều khiển, các bảng điều khiển có thể được lắp trên trạm làm việc hoặc trên tường (xem Hình 2).

3.4

Phòng điều khiển (control room)

Thực thể có chức năng trung tâm và cấu trúc vật lý liên quan, là nơi những người vận hành phòng điều khiển được bố trí để thực hiện các trách nhiệm điều khiển trung tâm, giám sát và quản trị.

3.5

Người vận hành phòng điều khiển (control room operator)

Cá nhân với trách nhiệm chính liên quan đến việc tiến hành các chức năng giám sát và điều khiển, thường là ở trạm điều khiển, một mình hoặc phối hợp với nhân sự khác bên trong hoặc bên ngoài phòng điều khiển.

3.6

Tổ hợp điều khiển (control suite)

Phòng điều khiển và nhóm các phòng có chức năng hỗ trợ phòng điều khiển, được bố trí cùng phòng điều khiển, như các văn phòng liên quan, phòng thiết bị, các khu vực nghỉ ngơi và các phòng đào tạo (Xem Hình 1).

3.7**Trạm làm việc điều khiển (control workstation)**

Vị trí làm việc đơn lẻ hoặc phức tạp, gồm tất cả các thiết bị như máy tính, các thiết bị đầu cuối liên lạc và nội thất, tại đó các chức năng điều khiển và giám sát được tiến hành (xem Hình 2).

3.8**Giám sát người vận hành trực tiếp (direct operator supervision)**

Việc giám sát những người vận hành phòng điều khiển, và những nhân viên khác, bằng cách quan sát trực tiếp và/hoặc thông qua các liên kết lời nói trực tiếp.

3.9**Màn hình hiển thị (display)**

Thiết bị hiển thị để trình bày thông tin động với mục đích làm cho mọi thứ có thể nghe được, thấy được hay phân biệt bằng xúc giác hoặc bằng cảm nhận cơ thể.

3.10**Các nhóm chức năng (functional groups)**

Nhóm các trạm điều khiển tại nơi các nhiệm vụ vận hành được thực hiện gần nhau, cần có liên lạc trực tiếp và từ đó sẽ mang lại lợi ích cho các nhiệm vụ vận hành ở gần nhau.

3.11**Bố cục chức năng (functional layout)**

Bố cục mà trong đó vị trí tổng thể của các chức năng điều khiển khác nhau trong một phòng điều khiển được chỉ dẫn.

3.12**Mặt bằng tổng thể (gross area)**

Toàn bộ diện tích tính theo mét vuông (m^2) dành cho một phòng điều khiển.

3.13**Khuyết tật (disability)**

Bất kỳ sự giảm sút năng lực thông thường do các nhân tố tâm thần hay thể chất ngăn cản một cá nhân trải nghiệm hoặc thực hiện các hoạt động một cách đầy đủ [8].

3.14**Vùng riêng tư (intimate zone)**

Khoảng cách mà ở đó sự hiện diện của một người khác được cảm nhận rõ ràng thông qua các yếu tố như ánh nhìn, khứu giác, hơi ấm và âm thanh.

3.15**Trạm điều khiển cục bộ (local control station)**

Giao diện cho người vận hành được đặt gần thiết bị hoặc hệ thống đang được giám sát và/hoặc điều khiển

TCVN 12108-3:2017

3.16

Màn hình hiển thị không nằm trên trạm làm việc (off-workstation display)

Các màn hình hiển thị không được lắp trên trạm làm việc điều khiển; các màn hình hiển thị này, thường là hình ảnh, có thể là các tấm hiển thị, các biểu đồ giả lập và các cửa sổ quan sát (xem Hình 2)

3.17

Thông tin chính (primary information)

Thông tin cần thiết cho việc thực thi đầy đủ các chức năng điều khiển

3.18

Trạm làm việc chính (primary workstation)

Trạm điều khiển thường được đội ngũ nhân sự sử dụng và nằm ở khu vực điều khiển chính

3.19

Thông tin thứ cấp (secondary information)

Thông tin đóng vai trò quan trọng thứ cấp đối với chức năng điều khiển hoặc không cần phải sẵn có ngay lập tức cho người vận hành phòng điều khiển

3.20

Trạm làm việc thứ cấp (secondary workstation)

Trạm làm việc mà tại đó các nhiệm vụ mang tính hỗ trợ được tiến hành, hoặc tại đó các nhiệm vụ quá tải được thực hiện trong giai đoạn cao điểm về khối lượng công việc

3.21

Thiết bị hiển thị hình ảnh dùng chung (shared visual display device)

Màn hình hiển thị hình ảnh trên trạm làm việc cần được sử dụng bởi nhiều hơn một người vận hành phòng điều khiển khi họ đang ở trong các trạm điều khiển

3.22

Chiều cao cơ thể (body height)

Khoảng cách theo chiều thẳng đứng từ sàn nhà tới điểm cao nhất của đầu (đỉnh đầu)

3.23

Người giám sát (supervisor)

Cá nhân mà những trách nhiệm chính của người đó liên quan đến việc thực hiện hoàn hảo các chức năng điều khiển bởi phòng điều khiển, việc giám sát của nhân viên và thiết bị, khi cần, và việc tiến hành các nhiệm vụ điều khiển

3.24

Phân tích nhiệm vụ (task analysis)

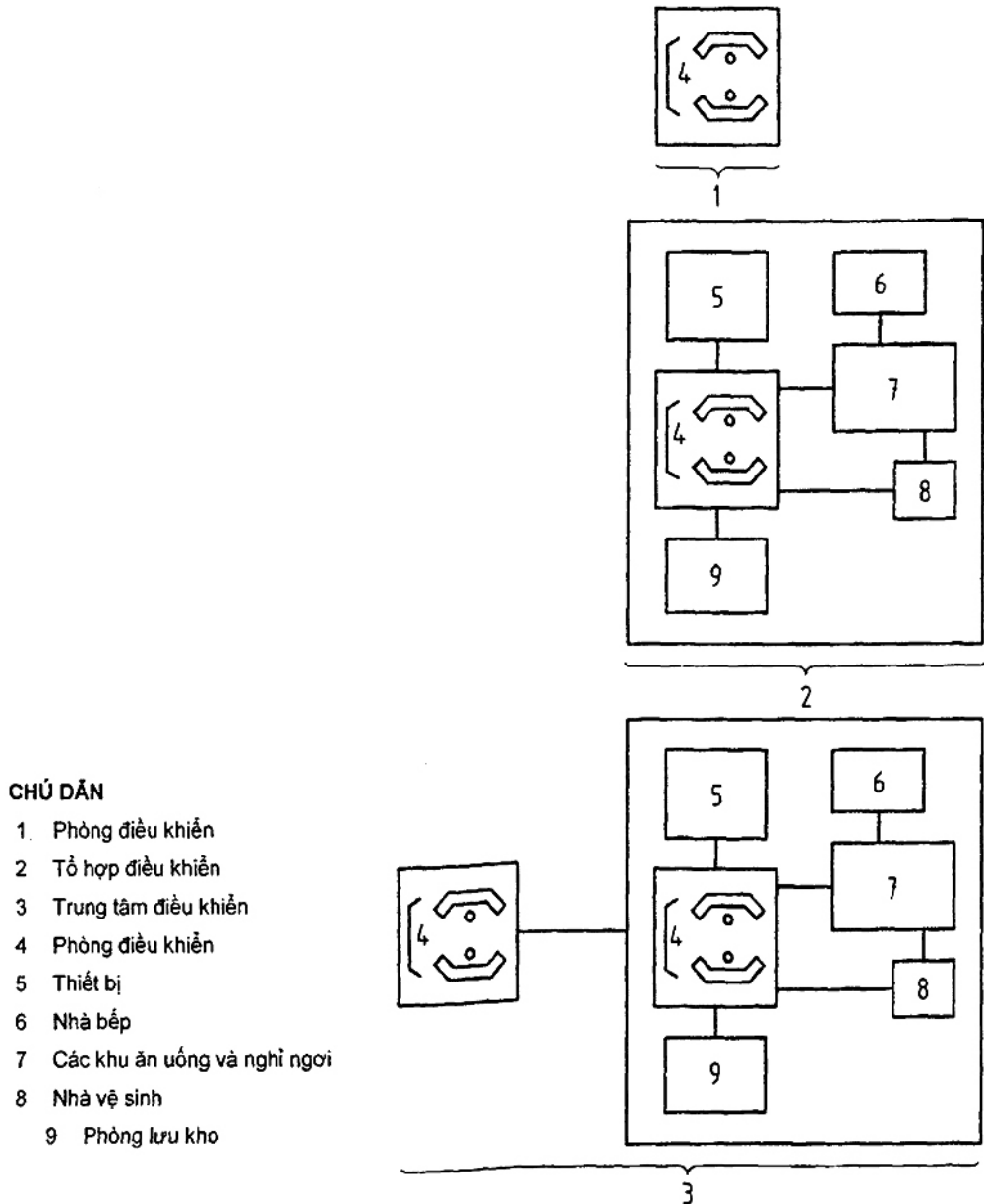
Quá trình phân tích được thực hiện để xác định các hành động cụ thể mà người vận hành cần phải thực hiện khi đang vận hành thiết bị hoặc đang làm việc

[TCVN 7318-5:2013 (ISO 9241-5:1998)]

3.25

Khu vực hữu dụng (usable area)

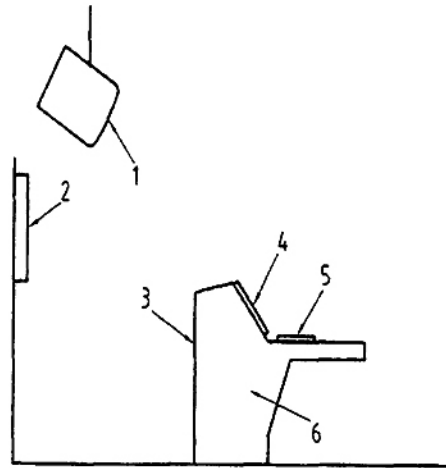
Mặt bằng tổng thể trừ đi các không gian không thể sử dụng được, ví dụ như: xung quanh các cột, các góc nguy hiểm và các khu vực gần lối vào/đường thoát hiểm



Hình 1 - Minh họa phòng điều khiển, tổ hợp điều khiển và trung tâm điều khiển dạng biểu đồ

CHÚ DẪN

- 1 Màn hình hiển thị hình ảnh không nằm trên trạm làm việc
- 2 Bảng điều khiển lắp đặt trên tường
- 3 Bàn điều khiển
- 4 Màn hình hiển thị hình ảnh
- 5 Bảng điều khiển
- 6 Trạm điều khiển (bao gồm 3,4 và 5)



Hình 2 - Minh họa các định nghĩa liên quan đến trạm điều khiển và các màn hình hiển thị không nằm trên trạm làm việc

4 Thiết kế ergonomi các trung tâm điều khiển

4.1 Quy trình dành cho việc sắp xếp bố cục phòng điều khiển

Lưu đồ tiến trình dưới đây (xem Hình 3) tóm tắt một thủ tục chung dành cho việc sắp xếp bố cục phòng điều khiển, với các hoạt động chính được ghi chú.

Để phục vụ mục đích của tiêu chuẩn này, giả định rằng phần lớn các đặc điểm của phòng điều khiển đã được chỉ rõ và đóng vai trò là đầu vào cho quá trình được tóm tắt trong biểu đồ. Những đặc điểm ergonomi này bao gồm mô tả công việc, hồ sơ nhân viên, đặc điểm kỹ thuật của thiết bị và các thủ tục vận hành tổng thể. Đối với nhiều dự án phòng điều khiển, ở giai đoạn cần tiến hành sắp xếp bố cục, không phải tất cả các đặc điểm về ergonomi đều đã được hoàn tất. Để tiếp tục quá trình thiết kế ergonomi theo tiêu chuẩn này, cần thống nhất với các giả định công việc theo những khía cạnh nêu trên tại nơi chưa sẵn có thông tin cuối cùng. Thông tin này và các đặc điểm ergonomi đã xác định sẽ được ghi lại trong Đặc điểm kỹ thuật vận hành hoặc Đặc điểm chức năng hoạt động.

Biểu đồ tiến trình dựa trên thông tin đầu vào trong suốt quá trình chuẩn bị "các bố cục chức năng". Thông tin này sẽ bao gồm số các trạm làm việc điều khiển cũng như những yêu cầu sắp xếp các trạm làm việc. Việc lập nhóm cần căn cứ trên mối liên kết về chức năng, ví dụ, chia sẻ thiết bị, tầm nhìn trực tiếp và những yêu cầu đối với giọng nói trực tiếp.

Việc phát triển bố cục phòng điều khiển thích hợp sẽ bao gồm các hoạt động đặc thù sau đây. Căn cứ trên các yêu cầu vận hành được tóm tắt trong bản phân tích liên kết chức năng, việc bố trí và bố cục của trạm làm việc cần được chuẩn bị bên trong một không gian sẵn có. Những bố cục này cần tính tới các liên kết chức năng, như giao tiếp mặt đối mặt và tầm nhìn tới các màn hình hiển thị toàn cảnh không nằm trên trạm làm việc, đã được ghi trong bản phân tích liên kết chức năng. **Bố cục chức năng**

chỉ cần ở mức tương đối. Cần chuẩn bị một số bộ cục chức năng với các khả năng đáp ứng ở nhiều mức độ khác nhau các yêu cầu có trong đặc điểm kỹ thuật vận hành, để lựa chọn. Việc diễn giải các bộ cục chức năng này sang các bố trí phòng khả thi sẽ thực hiện được bằng cách thay thế các nhóm chức năng và bố cục trạm làm việc với kích thước gần đúng và điều chỉnh các bộ cục để đảm bảo sự lưu thông và đường tiếp cận bảo dưỡng cần thiết. Có thể sử dụng quá trình tương tự đối với việc bố cục phòng tại nơi không có khoảng không nào được quyết định dành cho phòng điều khiển, trong tình huống như vậy bố cục chức năng/bộ cục phòng có thể được sử dụng để xác định không gian được cấp cho các chức năng này.

Một khi đã xác định được các lựa chọn bố cục phòng điều khiển, các bố cục này sẽ được kiểm tra bởi những người vận hành phòng điều khiển/người sử dụng dựa trên các yêu cầu trong đặc điểm kỹ thuật Vận hành. Thông qua một quy trình lặp đi lặp lại, sẽ tìm ra được bố cục phòng điều khiển phù hợp nhất.

Bố cục phòng điều khiển được lựa chọn cuối cùng cần được xác nhận tính hợp lệ căn cứ trên các tiêu chí hoàn thành công việc đã được lập thành tài liệu, và kết quả thực hiện vận hành phòng căn cứ trên các tiêu chí này và bất kỳ thỏa hiệp nào khác cần được ghi lại (xem 4.2.6).

4.2 Những lưu ý chung đối với bố cục phòng điều khiển

Phần này tóm tắt một số các lưu ý chung đối với việc quy hoạch và bố cục phòng điều khiển. Việc giải thích đầy đủ hơn các lưu ý này sẽ được trình bày tại phần sau của tiêu chuẩn này cùng với những yêu cầu khác liên quan đến bố cục phòng điều khiển.

4.2.1 Những lưu ý về kiến trúc

4.2.1.1 Lối vào/lối ra

Các lối vào và lối ra chính không được hình thành trong các trường nhìn làm việc của người vận hành phòng điều khiển, trừ khi người vận hành có một số trách nhiệm đặc thù trong việc kiểm tra hoạt động vào/ra của nhân viên (xem 4.4.1).

Lối vào và ra không được đặt ở vị trí phía sau người vận hành phòng điều khiển (xem 4.3.3).

4.2.1.2 An toàn nhân sự

Các đặc điểm như thanh bảo vệ hoặc tay vịn cần được cung cấp nhằm giảm thiểu các mối nguy về an toàn trong các phòng điều khiển (xem 4.3.2) đặt trên các mức sàn khác nhau.

4.2.1.3 Việc mở rộng trong tương lai

Các phòng điều khiển cần cho phép việc mở rộng: dự kiến trước cho việc mở rộng cần tính đến các yếu tố như tuổi thọ của chính phòng điều khiển và những dự báo về thay đổi khối lượng công việc hoặc hoạt động hậu cần: từ kinh nghiệm thực tế thông thường cho phép tăng xấp xỉ 25 % các vị trí làm việc và các thiết bị là tốt nhất (xem 4.3.2).

TCVN 12108-3:2017

4.2.2 Các lưu ý về vận hành

4.2.2.1 Phân tích nhiệm vụ

Bố cục phòng cần căn cứ trên sự thống nhất giữa hàng loạt những nguyên tắc lấy từ các phản hồi vận hành (nếu có), từ việc phân tích nhiệm vụ và từ những hiểu biết về số lượng lao động bao gồm cả người lao động bị khuyết tật: những nguyên tắc được nhấn mạnh này cần được lập thành tài liệu một cách đầy đủ (xem 4.1).

4.2.2.2 Làm việc nhóm

Bố cục của các phòng điều khiển, nơi có nhiều người vận hành phòng điều khiển làm việc, cần tạo ra các cơ hội cho những người vận hành làm việc theo nhóm và tương tác xã hội tại nơi yếu tố này được xem là đóng vai trò quan trọng khi thực hiện những nhiệm vụ chính (xem 4.4.1).

4.2.2.3 Các nhân tố tổ chức

Bố cục phòng điều khiển cần phản ánh được việc phân bổ nhiệm vụ và những yêu cầu đối với công tác kiểm tra giám sát.

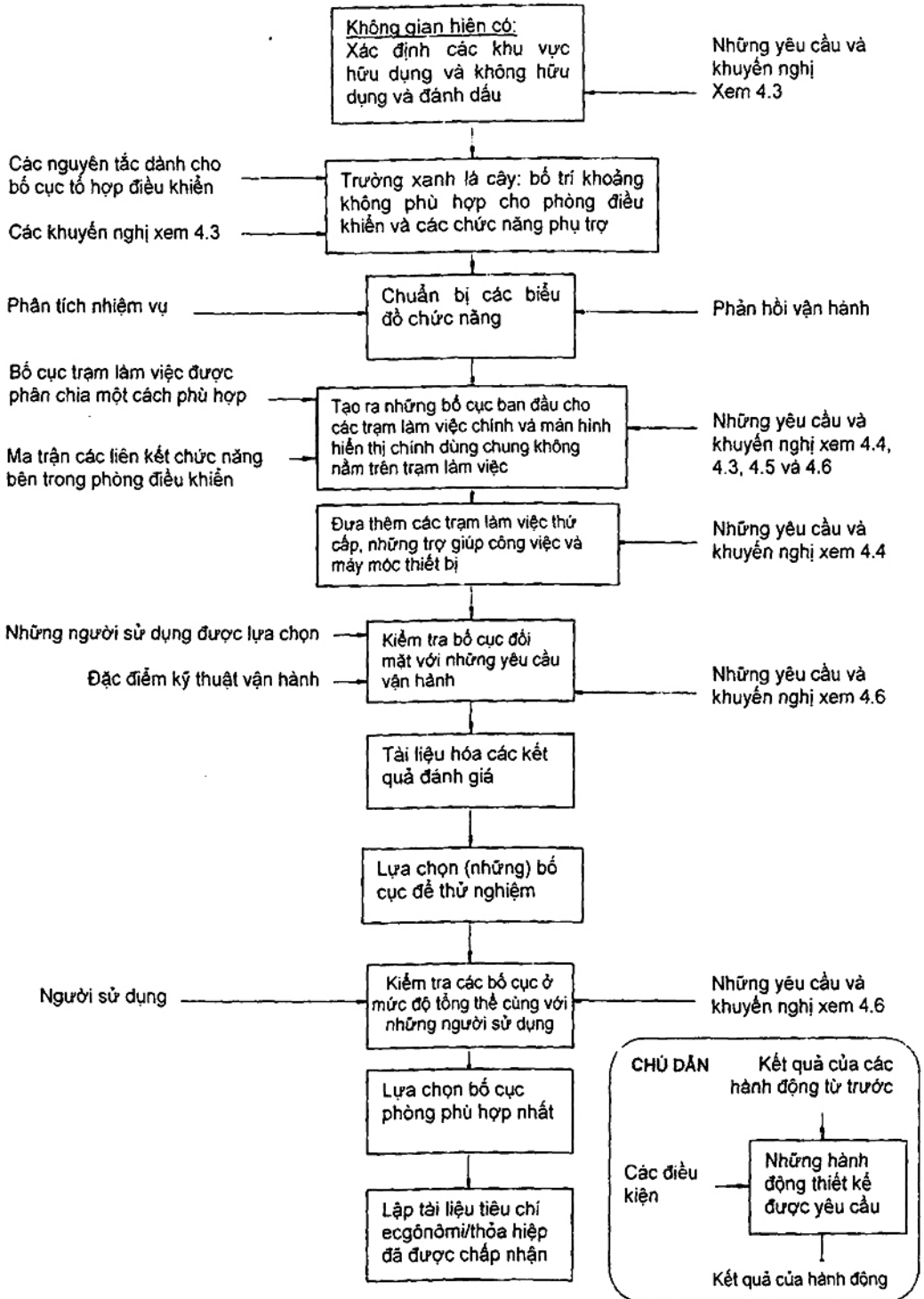
4.2.2.4 Những liên kết vận hành

Tối ưu hóa các liên kết vận hành then chốt, bao gồm tầm nhìn hoặc liên lạc trực tiếp bằng lời nói có thể là mục tiêu trong việc sắp xếp các bố cục phòng điều khiển (xem 4.4.1).

4.2.3 Bố trí sắp xếp trạm làm việc

4.2.3.1 Bố cục phòng

Các phòng điều khiển đặt quá nhiều trạm làm việc, hoặc các trạm làm việc nằm rải rác trên một phạm vi rộng, thường không được khuyến nghị. Các bố cục cần cho phép, bất cứ khi nào có thể, giao tiếp liên lạc bằng lời trực tiếp giữa những người vận hành phòng điều khiển và tránh khoảng cách quá ngắn giữa những người vận hành gần kề nhau (xem 4.4.1).



CHÚ THÍCH: Các vòng lặp phản hồi có thể nảy sinh tại bất kỳ bước nào của quy trình.

Hình 3 - Quy trình chung dành cho bố cục phòng điều khiển

TCVN 12108-3:2017

4.2.3.2 Sự nhất quán

Các phòng điều khiển có cùng chức năng và ở trong cùng một nhà máy hay cơ sở sản xuất, thường thấy trong một tổ hợp điều khiển chẳng hạn, cần áp dụng các nguyên tắc ecgônômi tương tự dành cho phòng điều khiển nhằm tạo điều kiện cho việc ra quyết định và làm việc nhóm.

4.2.3.3 Người khuyết tật

Tại nơi người vận hành phòng điều khiển hoặc khách thăm quan là những người khuyết tật cần được tạo điều kiện sử dụng phòng điều khiển, thì các cơ sở vật chất phù hợp cần được cung cấp (xem 4.4.5).

CHÚ THÍCH: Những quy định quốc gia có thể được ưu tiên xem xét trước khi áp dụng các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

4.2.3.4 Sự đa dạng về tư thế

Có những lợi ích về ecgônômi trong việc thay đổi nhiều tư thế khác nhau trong suốt các giai đoạn làm việc. Nếu khả thi, khuyến nghị rằng các bố cục trạm điều khiển và các chế độ làm việc cho phép người vận hành phòng điều khiển thay đổi tư thế tại trạm điều khiển và đôi lúc rời khỏi trạm làm việc của họ (xem TCVN 7318-5:2013 [ISO 9241-5:1998]). Tuy vậy việc này không được ảnh hưởng đến các hoạt động điều khiển trọng yếu hoặc được tiến hành như một phần của hoạt động cần đáp ứng nhanh.

CHÚ THÍCH: Điều này có thể đạt được bằng cách định vị một số thiết bị không nằm trên trạm làm việc ở một khoảng cách tính từ các vị trí vận hành chính.

4.2.3.5 Kích thước cơ thể

Các chiều của cabin phòng và các chiều của bố cục và tính năng của trạm làm việc điều khiển cần tương ứng với những đặc điểm kích thước cơ thể người, ví dụ: tầm nhìn khi ngồi tại trạm làm việc, cần được xem xét tính toán cho cả tập hợp người vận hành phòng điều khiển, bằng các kích thước và tính năng đã được thu thập từ họ (xem 4.5.1).

4.2.3.6 Cửa sổ

Những người vận hành phòng điều khiển sử dụng màn hình hiển thị hình ảnh không nên đối diện với các cửa sổ trừ khi các cửa sổ này là nguồn thông tin quan trọng. Cần tránh vị trí của các trạm điều khiển có cửa sổ ở đằng sau người vận hành vì nó có thể làm tăng độ phản chiếu lên trên màn hình hiển thị. Nếu những người vận hành phòng điều khiển phải đối diện với các cửa sổ trong khi đang sử dụng thiết bị đầu cuối hiển thị màn hình, thì sự khác biệt về độ chói không được dẫn đến hiện tượng lóa. Xem thêm A.4.

4.2.4 Màn hình hiển thị hình ảnh được chia sẻ không nằm trên trạm làm việc

Bố cục phòng điều khiển sẽ bảo đảm tất cả các màn hình hiển thị hình ảnh không nằm trên trạm làm việc, cần thiết cho các nhiệm vụ của người vận hành phòng điều khiển, có thể quan sát được từ tất cả

các trạm điều khiển liên quan.(xem 4.5.1).

4.2.5 Lưu thông đi lại dành cho nhân sự và bảo dưỡng

Việc đi lại của nhân viên phòng điều khiển, nhân viên bảo dưỡng và tất cả khách thăm quan cần được dễ dàng và ít gây ngất quãng công việc của những người vận hành phòng điều khiển (xem 4.6.1).

Nơi nào có thể dự báo được các vị trí giám sát kiểm tra sẽ làm tăng việc đi lại từ bên ngoài phòng điều khiển, cần khuyến cáo vị trí đó phải được bố trí gần những lối vào chính (xem 4.6.1).

Các khu vực vận hành cần có phương tiện ngăn cản đi vào (xem 4.6.1).

Tất cả các khía cạnh về bố cục phòng điều khiển cần tính đến những yêu cầu dành cho đường tiếp cận để bảo dưỡng (xem 4.6.2).

4.2.6 Kiểm tra xác nhận và xác nhận giá trị sử dụng của bố cục phòng điều khiển

Kiểm tra xác nhận là quá trình quyết định một cái gì đó đã được thiết kế và xây dựng theo đặc điểm kỹ thuật xác định từ trước. Xác nhận giá trị sử dụng là quá trình quyết định công trình vừa xây dựng/mở rộng, có khả năng thực hiện nhiệm vụ được dự kiến từ trước.

Kiểm tra xác nhận và xác nhận giá trị sử dụng cần tích hợp với quá trình thiết kế và cần được thực hiện song song với thiết kế cấp độ cao, thiết kế chi tiết và trong suốt quá trình phát triển của các nguyên mẫu. Kiểm tra xác nhận và xác nhận giá trị sử dụng phải là một quá trình lặp đi lặp lại trong hoạt động phát triển thiết kế. Cần đưa ra phản hồi cho nhà thiết kế để hướng tới giải pháp khả thi nhất. Quá trình này có thể bao gồm một số các phương pháp và kỹ thuật khác nhau.

Ví dụ như:

- Các đánh giá theo hướng dẫn (hoặc sử dụng các danh mục kiểm tra), ví dụ như sử dụng các hướng dẫn và tiêu chuẩn về yếu tố con người để kiểm tra thiết kế;
- Các kỹ thuật phân tích nhiệm vụ khác nhau như phân tích liên kết hoặc phân tích theo biểu đồ thời gian, nơi hoạt động thông tin liên lạc và phối hợp có thể được kiểm tra;
- Việc sử dụng các kỹ thuật "khảo sát và thảo luận chi tiết", nơi ý tưởng đến thực hiện công việc qua các tình huống/các chuỗi trong một thiết kế mới.

Những kỹ thuật này yêu cầu các hình thức trình bày phù hợp cho thiết kế mới, có thể là

- Các trình bày căn cứ trên bản vẽ, hình minh họa và tranh ảnh,
- Mô hình (maket) truyền thống theo đúng kích thước thật hoặc các mô hình thu nhỏ, hoặc
- Mô hình trên máy tính, tạo ra bởi các công cụ thiết kế có sự hỗ trợ của máy tính.

Cuối cùng, là một công cụ tiên tiến, các mô hình căn cứ trên công nghệ thực tế ảo cũng có thể được sử dụng.

TCVN 12108-3:2017

4.2.7 Lập tài liệu

Các tiêu chí đánh giá, các thỏa hiệp và các quyết định căn cứ trên những nguyên tắc ergonômi cần được lập thành tài liệu và lưu giữ cẩn thận vì hoạt động sửa đổi trong tương lai có thể cần đến chính các yếu tố này (xem Hình 3).

4.3 Những khuyến nghị về kiến trúc/xây dựng

Những khuyến nghị tại phần này liên quan đến điều khoản quy định về không gian bên trong các tòa nhà dành cho những phòng điều khiển.

4.3.1 Điều khoản quy hoạch khoảng không

4.3.1.1 Lựa chọn khoảng không

Cần đặc biệt tính đến các yếu tố sau:

- Lựa chọn một khoảng không cho phòng điều khiển cần căn cứ trên khu vực có thể sử dụng được, chứ không phải toàn bộ khu vực.
- Những trở ngại và các đặc điểm về cấu trúc, như cột và các góc khuất, nằm bên trong khu vực điều khiển được đề xuất/quy hoạch, sẽ làm giảm sút nghiêm trọng không gian sẵn có và có thể tạo ra các bố cục làm việc không tối ưu.
- Giá trị theo kinh nghiệm để quy hoạch bố trí khoảng trống sàn nhà được chấp nhận là từ 9 m² đến 15 m² cho mỗi vị trí làm việc, và không có vị trí nào nhỏ hơn 9 m². Điều này được cho là phù hợp với các phòng có nhiều hơn một người vận hành phòng điều khiển và luôn có người làm việc, đồng thời cần tính tới số lượng thiết bị đặc thù, khoảng trống để ngồi và lối vào bảo dưỡng. Những yêu cầu chính xác sẽ dựa trên phân tích nhiệm vụ. Điều khoản về không gian này căn cứ trên việc sử dụng khu vực "hữu dụng".

CHÚ THÍCH 1: Các số liệu được đưa ra dựa trên một khảo sát về các khoảng không được sử dụng thực tế trong các phòng điều hành mà bản thân chúng cũng căn cứ trên một quy trình thiết kế ergonômi. Những số liệu này, vị trí làm việc rộng từ 9 m² đến 15 m², chủ yếu liên quan đến các phòng điều khiển có các trạm làm việc đơn lẻ (hoặc các cụm trạm làm việc) và không có các màn hình hiển thị hình ảnh dung chung không nằm trên trạm làm việc lớn. Tại một số phòng điều khiển, có diện tích rộng, có đặc điểm vận hành là các màn hình hiển thị toàn cảnh dùng chung chiếm ưu thế, các bố trí không gian đo được lên đến hơn 50 m².

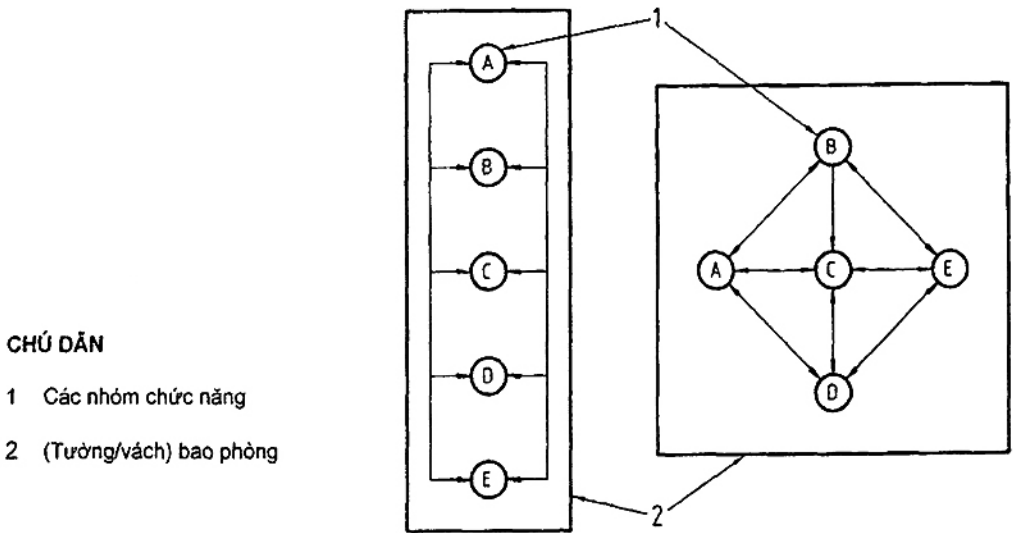
- Nếu nhân viên bổ sung cần được hỗ trợ trong các quá trình vận hành không theo điều kiện bình thường, bên trong phòng điều khiển, không gian phù hợp cần cho phép các nhân viên bổ sung có không gian thực hiện công việc.
- Các vị trí tạm thời cần được cung cấp kèm theo các vị trí người vận hành phòng điều khiển cố định, tại nơi những nhân viên bổ sung này cần có mặt trong quá trình giao ca.
- Các khoảng không hình vuông, hình tròn hoặc hình lục giác được ưu tiên chọn để bố trí các nhóm chức năng, bởi cách bố trí này có tiềm ẩn khả năng tối đa hóa số lượng kết nối (xem Hình 4); cần tránh những khoảng không dài và hẹp vì có thể giảm thiểu rất lớn các tùy chọn.

CHÚ THÍCH 2: Cần nhận ra rằng các hình dạng phòng nhất định có khả năng tập trung tiếng ồn, điều mà đôi khi sẽ làm nảy sinh vấn đề: những phòng dạng này bao gồm các cấu hình có hình lục giác và hình tròn. Cần cân nhắc các bức tường lượn cong vì đôi khi chúng sẽ giới hạn việc bố trí lại trạm điều khiển trong tương lai.

4.3.1.2 Việc mở rộng trong tương lai

Đặc biệt cần lưu ý đến các điểm sau đây:

Dự báo về không gian cần tính tới những yêu cầu về tuổi thọ theo kế hoạch của phòng điều khiển và cần tính đến khối lượng công việc, nhân sự cũng như thiết bị sẽ tăng lên trong tương lai. Tuổi thọ của trung tâm điều khiển có thể lên kế hoạch cho 10 năm đến 20 năm; nên cho phép tăng không gian bổ sung lên 25 % khi tiến hành mở rộng.



Hình 4 - Hình dạng phòng và các bố cục chức năng

4.3.2 Điều khoản về không gian thẳng đứng

Đặc biệt cần lưu ý đến các điểm sau đây:

- Các phòng điều khiển có một độ cao mặt sàn hoàn thiện sẽ linh hoạt hơn khi có thay đổi trong tương lai cũng như những di chuyển về thiết bị và nhân sự, đặc biệt đối với những người khuyết tật.
- Đối với một khu vực điều khiển sẵn có, các trần nhà có một chiều cao đồng nhất phù hợp hơn.
- Như một quy tắc dựa trên kinh nghiệm, chiều cao thật cần được lựa chọn tối thiểu là 4 m, gồm cả sàn giả, trần giả, hệ thống chiếu sáng không trực tiếp và chỗ để màn hình hiển thị hình ảnh chia sẻ không nằm trên trạm làm việc. Trong thực tế, thiết kế như vậy sẽ có độ cao từ sàn đến trần sau khi hoàn thiện tối thiểu là 3 m.

CHÚ THÍCH: Trong Hình 5, kích thước các chiều căn cứ trên một nam giới P99 để phục vụ mục đích minh họa. Cần sử dụng dữ liệu tập hợp người dùng phù hợp.

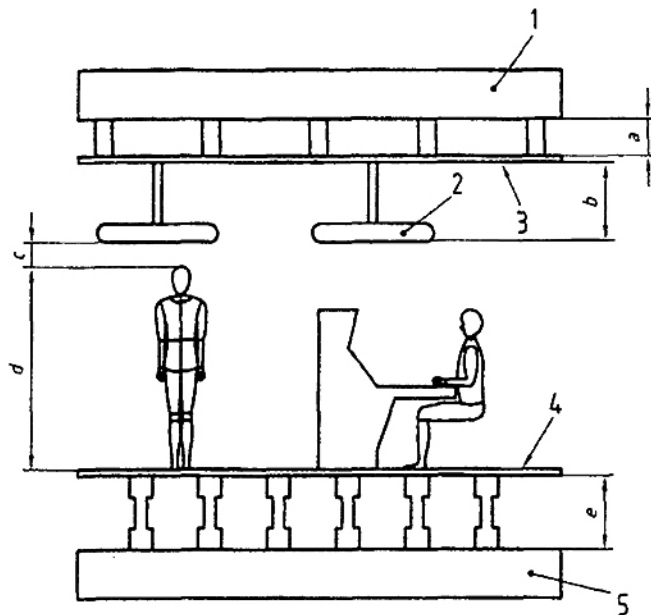
TCVN 12108-3:2017

- Trần nhà phẳng thích hợp hơn để tránh gây nhiễu hay mất tập trung phân xạ từ việc chiếu sáng; những mặt phẳng sau khi hoàn công như vậy cũng được khuyến nghị đối với các bức tường và bất kỳ thành phần cấu trúc khác.
- Sự khác nhau về chiều cao sàn nhà khi sau khi hoàn thiện đôi lúc có thể đem lại những lợi thế cho các khu vực quan sát, các tầm nhìn toàn cảnh giám sát và một phương thức cách ly "khu vực công cộng". Để tránh các nguy cơ về an toàn, bao gồm cả các nguy cơ vấp ngã, cần cân nhắc đến các đoạn dốc/đường thoát hiểm phục vụ việc di chuyển thiết bị và nhân sự.
- Việc quan sát các màn hình hiển thị hình ảnh dùng chung không nằm trên trạm làm việc, bởi các nhóm những người vận hành phòng điều khiển, đôi khi có thể được cải thiện thông qua việc đưa vào sử dụng những chiều cao sàn nhà đa cấp.

Kích thước tính theo đơn vị mm

CHÚ DẪN

- 1 Tầm trần
 - 2 Đèn hướng trần
 - 3 Trần nhà hoàn thiện
 - 4 Sàn nhà hoàn thiện
 - 5 Tầm sàn
- a Khoảng hờ trên trần
b 1 000 đến 1250
c 500 = khoảng hờ phía dưới đèn
d 2 000 = chiều cao cơ thể, gồm cả dụng sai che phủ
e 500 = khoảng hờ dưới sàn



CHÚ THÍCH: Kích thước các chiều đưa ra chỉ là ví dụ.

Hình 5 - Cung cấp không gian thẳng đứng

4.3.3 Các lối ra, lối vào và lối đi bộ

Đặc biệt cần lưu ý đến những điểm sau:

- Vị trí và số lượng lối ra và lối vào cần tính đến các yếu tố liên quan như số lượng người vận hành phòng điều khiển và các liên kết chức năng đến những khu vực bên ngoài phòng điều khiển.
- Một lối vào và ra chính duy nhất là giải pháp tốt nhất đối với công tác an ninh và giám sát nhân viên. Tuy nhiên, cũng cần bố trí các lối thoát hiểm.

- Cần xem xét vị trí lối vào trong mối tương quan với các chức năng hỗ trợ đặt xung quanh phòng điều khiển như nhà vệ sinh, khu vực thư giãn, phòng giám sát, văn phòng.
- Kích thước của các lối vào/lối ra cần cho các loại xe vận chuyển hàng có thể đi lại được, và phù hợp với những người vận hành phòng điều khiển, khách thăm quan bị khuyết tật, sự dịch chuyển của thiết bị và các thiết bị bảo dưỡng đôi khi cần sử dụng tại phòng điều khiển. Những lối vào có kích thước phù hợp với hoạt động di chuyển của thiết bị thì thường phù hợp với những người ngồi xe lăn.
- Tại nơi mà việc vào phòng điều khiển yêu cầu phải có "giấy phép làm việc", có chìa khóa hoặc tài liệu, thì cần tính đến các tuyến đường luân chuyển phù hợp và các khu vực chờ tạm thời.
- Tại nơi các quầy được dùng để đón tiếp hoặc tiếp nhận văn bản, như "giấy phép làm việc", thì cần bố trí gần lối vào hoặc tiếp cận một cách dễ dàng từ các vị trí vận hành nhất định.
- Tại nơi những thay đổi mức sàn nhà kết hợp cùng với lối vào và lối ra, thì cần đưa ra những "hỗ trợ" thể chất phù hợp (như: thanh bảo vệ, thanh tay vịn, các bề mặt chống trượt) nhằm giảm thiểu các nguy cơ tiềm ẩn.

CHÚ THÍCH: Những quy định quốc gia có thể được ưu tiên xem xét trước khi áp dụng các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

4.3.4 Cửa sổ

Cửa sổ được bố trí trong các phòng điều khiển phục vụ mục đích vận hành, tâm lý và sinh lý, không nhất thiết cho mục đích chiếu sáng. Cần tránh sự khác biệt lớn về cường độ sáng giữa các màn hình hiển thị hình ảnh sử dụng tại một trạm làm việc, và khu vực xung quanh. Tỉ lệ độ chói cho các khu vực nhiệm vụ mà thường được quan sát theo tuần tự (ví dụ: màn hình, tài liệu và cửa sổ) cần thấp hơn 10:1. Bên trong một trường trường tĩnh, có thể chấp nhận tỉ lệ độ chói giữa khu vực nhiệm vụ và môi trường xung quanh (ví dụ: hiển thị vô máy và tường ngăn) cao hơn đáng kể và không nên có bất kỳ ảnh hưởng ngược sáng nào. Tuy nhiên, tỉ lệ độ chói 100:1 giữa hai khu vực sẽ có thể tạo ra một sự giảm sút nhỏ nhưng đáng kể trong hoạt động thực hiện công việc (xem TCVN 7318-3 [ISO 92241-3]).

Đảm bảo sử dụng các màn hình hiển thị không bị lóa.

Điều khoản quy định về cửa sổ thường làm tăng những yêu cầu đối nghịch đôi khi dẫn đến việc loại bỏ cửa sổ khỏi phòng điều khiển (vì lý do an ninh hoặc các lý do về an toàn). Nhiệm vụ của người vận hành phòng điều khiển có thể gồm cả thông tin bằng hình ảnh trực tiếp từ bên ngoài phòng điều khiển, do vậy yêu cầu phải có cửa sổ bên trong trường nhìn của người vận hành. Các vị trí sau đây được bàn tới trong Điều này:

- Cửa sổ đã sẵn có trong phòng điều khiển (hiện có);
- Cửa sổ không cần thiết cho mục đích cung cấp thông tin;
- Cửa sổ cần cho mục đích cung cấp thông tin;
- Cửa sổ có thể được đưa vào sau khi bố cục phòng điều khiển được thiết lập.

TCVN 12108-3:2017

Khi cửa sổ đã có tại các phòng điều khiển, cần chú ý đến những điểm sau:

- Các trạm làm việc sẽ không đối diện với cửa sổ trừ khi chúng là nguồn thông tin sơ cấp;
- Cửa sổ không được đặt sau người vận hành nhằm tránh bị chói sáng hoặc phản chiếu gây nhiễu màn hình hiển thị;
- Cửa sổ phải có che chắn (rèm) do người dùng điều chỉnh;
- Cửa sổ, nằm ở vị trí bên trái và/hoặc bên phải trạm làm việc, sẽ phải có khoảng cách với trạm làm việc tối thiểu là 3 m;
- Đối với những trường hợp thông tin vận hành có được thông qua cửa sổ, thì cần thiết lập các đặc điểm/tính chất của thông tin này;
- Cửa sổ cần có tại các khu vực họp mặt và nghỉ ngơi thư giãn và tạo ra thay đổi về môi trường thị giác với phòng điều khiển;
- Các trạm điều khiển chính yếu cần được che chắn khỏi các cửa sổ có trong khu vực không vận hành của tổ hợp điều khiển;
- Kích thước cửa sổ sẽ cho phép người sử dụng phòng điều khiển có thể nhìn lướt qua môi trường; màu sắc trung tính nhẹ để giảm bớt độ sáng của bầu trời được chấp nhận, màu sẫm có thể làm cho môi trường bên ngoài quá tối.

4.3.5 Khách thăm quan

Đặc biệt cần lưu ý đến những điểm sau:

- Khách thăm quan không được phép thấy "các hoạt động không chính thức" của người vận hành phòng điều khiển, ví dụ: đọc và thư giãn trong các giai đoạn yên tĩnh. Điều này thực hiện được bằng cách giảm thiểu bề mặt tầm nhìn không bị cản trở tới trạm điều khiển từ tất cả các khu vực mà khách thăm quan có thể sẽ vào được.
- Việc thiết kế cơ sở hạ tầng cho khách thăm quan cần được xem xét ngay từ giai đoạn đầu của dự án và được coi như một chức năng thông thường mà tổ hợp điều khiển cần bao hàm.
- Nơi xuất hiện thông tin tuyệt mật, thì thông tin này không thể quan sát được từ các khu vực quan sát công cộng.
- Các khu vực quan sát công cộng cần được thiết kế sao cho những người điều hành phòng điều khiển không cảm thấy họ ở đây chỉ để "giải trí" cho khách thăm quan.
- Khi có các hành lang quan sát nổi cao lên bên trong phòng điều khiển, thì cần xem xét ảnh hưởng của chúng có thể có trong chiếu sáng tự nhiên và nhân tạo tại phòng điều khiển.

4.4 Bố trí trạm làm việc

Những yêu cầu và khuyến nghị trình bày tại phần này đề cập đến những bố trí sắp xếp trạm điều khiển theo chiều thẳng đứng hoặc nằm ngang trong phòng điều khiển.

4.4.1 Bố trí quy hoạch

Đặc biệt cần lưu ý những điểm sau:

- Các liên kết vận hành giữa người vận hành phòng điều khiển, ví dụ như lời nói, trường quan sát hoặc giao tiếp trực tiếp qua lời nói cần được lập thành tài liệu, bằng cách sử dụng các bảng phối hợp liên kết trước khi phát triển các bố cục trạm điều khiển, và cần đưa ra những bảng chuẩn đánh giá để lấy làm căn cứ đánh giá các bố cục được lựa chọn (xem Hình 3). Trong các bảng này phương thức vận hành chính và thứ cấp được giải thích rõ ràng, gồm cả hình ảnh trực tiếp, thông điệp chạy qua màn hình hoặc những yêu cầu về việc sử dụng chung thiết bị.
- Khi xem xét các cách thức khác nhau để đưa các bố cục cho một số lượng các trạm điều khiển, cần tính đến các yếu tố sau đây:
 - a) Liệu các trạm điều khiển chỉ dành cho cá nhân người vận hành hay được sử dụng chung;
 - b) Liệu từng trạm điều khiển đều giống hệt nhau;
 - c) Liệu tất cả các hoạt động điều khiển đều có thể được tiến hành từ một trạm điều khiển riêng biệt hoặc các nhiệm vụ được trải rộng trên một số các trạm điều khiển.

CHÚ THÍCH: Nơi một cụm các trạm điều khiển được nhóm lại cùng nhau để hình thành nên một đơn vị riêng biệt, thì cách thức những người vận hành được bố trí quanh trạm làm việc có thể mang lại một số thuận lợi khác nhau (xem Phụ lục A).

- Tại nơi một số phòng điều khiển, cùng vận hành trên một hệ thống, được bố trí trên nhiều mặt bằng hay nhiều quốc gia khác nhau, thì cần áp dụng cùng một dạng bố cục. Áp dụng hướng tiếp cận này sẽ tạo điều kiện chuyển giao nhân lực điều khiển từ mặt bằng này sang mặt bằng khác và có thể giảm bớt thời gian đào tạo cũng như lỗi mắc phải.
- Các cách bố trí sắp xếp trạm điều khiển cần tính đến hoạt động vận hành theo các chế độ vận hành hệ thống bình thường và bất thường; ví dụ: những bố trí dự phòng trong hoạt động truyền dẫn thông tin bằng giấy hoặc các phương tiện phi điện tử khác.
- Các hệ thống thông khí, chiếu sáng và cửa sổ phải được lắp sẵn, việc bố trí trạm điều khiển cần tính tới những yếu tố này nhằm tránh gió lùa, chói và những phản chiếu trên màn hình hiển thị hình ảnh.
- Cần cho phép giao tiếp xã hội bên trong phòng điều khiển bằng cách nhóm những người vận hành để hình thành những giao tiếp thông thường (không nằm trong hoạt động vận hành phòng điều khiển) mà không ảnh hưởng đến năng suất của người vận hành. Tại những phòng điều khiển lớn, cần quan tâm đặc biệt đến việc duy trì những kết nối không chính thức này vì số lượng nhân viên sẽ giảm bớt trong những giai đoạn yên tĩnh hơn.
- Các bố cục trạm điều khiển cần đem lại môi trường làm việc thỏa mãn về vận hành cả khi có số lượng nhân viên ở mức độ tối đa hoặc tối thiểu.
- Các bố cục trạm điều khiển cần cung cấp nơi lưu trữ và hiển thị tiện lợi tất cả các tài liệu tham khảo mà người vận hành phòng điều khiển yêu cầu được tiếp cận như một phần trách nhiệm của họ, cũng như các hạng mục có thể được yêu cầu trong các trường hợp khẩn cấp.

TCVN 12108-3:2017

- Cần lưu tâm đặc biệt đến những yêu cầu của người vận hành phòng điều khiển thường trực đối với lưu trữ tham khảo, hiển thị và sử dụng phù hợp.
- Tại nơi các trạm điều khiển được nhóm lại cùng nhau, thì khoảng cách tối thiểu giữa các vị trí liền kề không nên để tồn tại các cá nhân ngồi bên trong “các khu vực riêng tư” của nhau. Ngược lại trong trường hợp đôi khi làm việc gần nhau có thể được chấp nhận, thì các vị trí làm việc được áp dụng đối với các khoảng thời gian kéo dài cần tránh cho những người vận hành phòng điều khiển phải xâm phạm vào các vùng riêng tư của nhau.
- Cần phải tính đến khoảng trống giữa những người vận hành phòng điều khiển sử dụng chung thiết bị, cần lưu tâm đến các “vùng tầm với thông thường” hoặc có tiềm ẩn ảnh hưởng bởi tiếng ồn.
- Số đo xấp xỉ của trạm điều khiển đối với các mục đích bố cục phòng ban đầu cần tính đến các yếu tố như kích thước thiết bị, các ước tính về bề mặt làm việc và những yêu cầu về lưu trữ trên trạm làm việc và sự phù hợp cho những người lao động khuyết tật: bất kỳ bố cục nào đều cần được kiểm tra toàn diện thông qua thử nghiệm các trạm làm việc và phòng trước khi hoàn công.
- Khi lựa chọn các bố cục phòng, cần lưu ý đến những yêu cầu về đào tạo dành cho người vận hành phòng điều khiển, ví dụ: khoảng không bổ sung cho thiết bị liền kề với vị trí của người vận hành thông thường hoặc một trạm làm việc riêng biệt cho việc đào tạo.
- Các bố cục cần tính đến những yêu cầu bảo dưỡng khoảng không tiếp cận dành cho kỹ thuật viên và việc tháo lắp thiết bị, đặc biệt nếu có sự xuất hiện của những thiết bị có kích thước lớn.
- Việc bố trí sắp xếp các trạm điều khiển nhìn chung cần bảo đảm ngăn cách khỏi khu vực đi lại chung. Tuy nhiên, không khuyến khích sử dụng thanh ngăn/rào chắn vật lý.
- Các trạm điều khiển cần được đặt ở vị trí sao cho tầm nhìn từ vị trí vận hành thông thường tới lối vào và lối ra được giảm thiểu tối đa, nhằm giảm bớt sự sao nhãng thị giác, trừ khi những yêu cầu vận hành đòi hỏi điều này.

4.4.2 Các trạm làm việc điều khiển giám sát

Tại một số phòng điều khiển, các trạm làm việc điều khiển được thiết kế có tính năng giám sát và một vài yêu cầu bổ sung sau đây cho vị trí của chúng tại phòng điều khiển.

- Các trạm làm việc điều khiển giám sát cần hết sức quan tâm đến tài liệu tham khảo bổ sung vì đôi lúc được yêu cầu lưu trữ, hiển thị và sử dụng tại những vị trí đó;
- Trong khi tiến hành sắp xếp bố cục trạm làm việc điều khiển giám sát, cần đưa ra quyết định sớm liệu các nhiệm vụ chính của những người giám sát là kiểm soát các hệ thống, vận hành phòng điều khiển hoặc cả hai. Đối với hoạt động giám sát hệ thống, việc xác định vị trí cho thiết bị sẽ được ưu tiên hơn trong các bố cục; ngược lại việc giám sát người vận hành trực tiếp, xác định vị trí trạm làm việc trong phòng và vai trò/hỗ trợ trạm làm việc lại đóng vai trò quan trọng hơn.
- Bố cục cần cho phép việc di chuyển đi lại xung quanh vị trí giám sát và hỗ trợ cho khách thăm quan tạm thời.
- Khi những sự cố nghiêm trọng được xử lý từ khu vực giám sát, cần tính thêm cho các mặt phẳng

hiển thị thẳng đứng sẽ được bổ sung để trình bày các bản đồ, biểu đồ hoặc các quy trình. Cần lưu tâm đến khoảng không bổ sung cần thiết cho các nhân viên hỗ trợ vì đôi khi họ cần ở lại khu vực này. Tại nơi mà không có những thiết bị hỗ trợ cho những sự cố nghiêm trọng ngay bên trong khu vực trạm giám sát, kích thước và vị trí cần được tính đến trong quá trình bố cục tổ hợp điều khiển.

4.4.3 Bố trí theo chiều dọc/thẳng đứng

Việc sử dụng nhiều mức sàn nhà trong phòng điều khiển có thể đưa ra một số lợi thế trong việc quan sát các màn hình hiển thị hình ảnh toàn cảnh dùng chung và cải thiện được tầm nhìn giữa những người vận hành phòng điều khiển. Những lợi ích này cũng có thể đạt được bằng hình thức khác, như bố cục chi tiết của một phòng điều khiển hoặc bố trí lặp lại/thêm các thiết bị hiển thị. Khi cân nhắc áp dụng một giải pháp dựa trên nhiều mức sàn nhà khác nhau trong một phòng điều khiển, một vài điểm hạn chế sau cần được lưu ý:

- Có thể hạn chế hình ảnh, lời nói và liên kết xã hội trực tiếp;
- Có thể gây trở ngại đến việc di chuyển của mọi người;
- Việc dịch chuyển các thiết bị lớn có thể bị hạn chế;
- Những thay đổi trong tương lai về bố cục phòng có thể sẽ khó khăn hơn và sự linh hoạt có thể bị giảm bớt;
- Sự khác nhau về chiều cao trạm điều khiển, và vị trí của người vận hành phòng điều khiển, có thể cần đến sự chú ý đặc biệt về kiểm soát chiếu sáng và sưởi ấm/nhiệt độ.
- Cần có dốc đi lên xuống để tạo điều kiện tiếp cận cho xe lăn, phương tiện này sẽ yêu cầu khoảng không sàn nhà bổ sung, hoặc thiết bị nâng xe lăn.

4.4.4 Các trạm làm việc thứ cấp

Khi nơi lưu trữ tất cả bộ thiết bị hoặc tài liệu tham khảo tại trạm làm việc điều khiển là không khả thi (hoặc gồm một vị trí bổ sung để giải quyết thêm nhiệm vụ trong khoảng thời gian khối lượng công việc ở giờ cao điểm), thì cần xem xét tính trước cho một trạm làm việc thứ cấp. Bố cục và thiết kế của bất kỳ trạm làm việc nào như vậy cần bám sát theo cùng các nguyên tắc về ergonomi như đã đề ra cho các vị trí chính và bố cục căn cứ trên một phân tích nhiệm vụ.

4.4.5 Những lưu ý bổ sung về bố cục trạm làm việc

Đặc biệt cần lưu ý những điểm sau:

- Bố cục của các trạm điều khiển cần tính đến các yêu cầu trong tương lai. Bố cục trạm làm việc phòng điều khiển cần tính đến yêu cầu hoạt động vận hành ban đầu cũng như những yêu cầu sẽ được đưa vào ở phần cuối của tuổi thọ dự kiến. Những lưu ý như vậy cần phải bao gồm hầu hết các khả năng thông thường nhất như nâng cấp thiết bị, bổ sung các vị trí làm việc và những thay đổi trong thủ tục vận hành.
- Những nhu cầu của người khuyết tật cần được lưu ý trong quá trình hình thành bố cục phòng điều

TCVN 12108-3:2017

khuyến bằng cách như: cho phép thêm các khoảng trống đi lại và sử dụng những đường dốc dành cho xe lăn.

CHÚ THÍCH: Những quy định quốc gia có thể được ưu tiên xem xét trước khi áp dụng các yêu cầu của Tiêu chuẩn này.

- Việc lưu trữ thông tin bản cứng (in trên giấy) cần được phân loại sao cho phù hợp nhất với các tình huống lường trước trong phòng điều khiển. Một phân loại phù hợp được đề xuất như trong Bảng 1.
- Cần có dự phòng dành cho việc lưu trữ các đồ đạc cá nhân, cả trong phòng điều khiển, trong trạm điều khiển (vali, cặp, túi sách) hoặc bên ngoài khu vực điều khiển trong các phòng thay quần áo...
- Yêu cầu của người sử dụng thứ cấp, ví dụ: người vận hành tại hiện trường và những người vận hành hỗ trợ, những người đôi khi cần làm việc tạm thời trong phòng điều khiển cần được xem xét. Đôi khi cũng cần chuẩn bị trước các mặt phẳng phù hợp để tiến hành các công việc giấy tờ, chỗ ngồi phù hợp và có chỗ để áo khoác và mũ bảo hiểm. Tất cả những yêu cầu như vậy cần được xác định rõ ràng thông qua việc thực hiện phân tích nhiệm vụ phù hợp.

Bảng 1 - Lưu trữ phòng điều khiển – Phân loại các dạng

Yêu cầu lưu trữ	Vị trí đặc trưng	Ví dụ
Đường vào trực tiếp	Trạm điều khiển quan trọng	Các quy trình vận hành Các số điện thoại ưu tiên Các quy trình khẩn cấp Các chẩn đoán Các sơ đồ và bảng biểu lớn
Đường vào thứ cấp	Trạm điều khiển thứ cấp Trạm làm việc liền kề	Danh bạ điện thoại nội bộ Các thủ tục vận hành thứ cấp Các bản vẽ kiến trúc/kỹ thuật
Đường vào tình huống	Thư viện	Các thủ tục hư hỏng thiết bị không nghiêm trọng

4.5 Các màn hình hiển thị sử dụng chung, không nằm trên trạm làm việc

Những yêu cầu trình bày tại Điều này liên quan đến vị trí của các màn hình hiển thị hình ảnh sử dụng chung bên trong phòng điều khiển. Nhiều kỹ thuật khác nhau có thể được sử dụng cho các màn hình hiển thị hình ảnh tổng quan, bao gồm đây các màn hình truyền hình mạch kín (CCTV), các màn chiếu, các bàn mô phỏng mạch cố định, (hard-wired mimics) và các bản đồ/biểu đồ tĩnh. Khi thiết kế các bố cục phòng điều khiển cho các giải pháp khác nhau này, cần phải xem xét những ràng buộc khác nhau của mỗi giải pháp. Những ràng buộc như vậy bao gồm những giới hạn về góc nhìn, các tỉ lệ tương phản và tái tạo hình ảnh.

Một biện pháp thay thế cho các màn hình hiển thị lớn sử dụng chung cần được xem xét là lựa chọn trình diễn thông tin này trên trạm làm việc điều khiển, với các giản đồ nhỏ hơn.

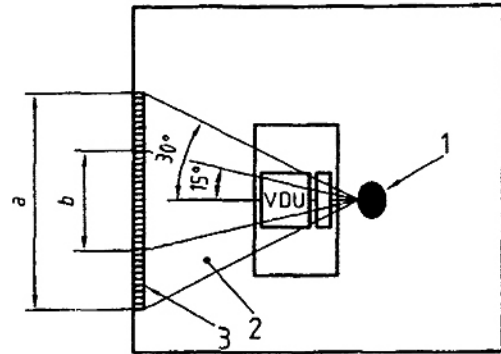
4.5.1 Các khoảng cách quan sát theo chiều ngang hoặc chiều dọc

Đặc biệt cần lưu ý những điểm sau:

- Tại nơi các màn hình hiển thị hình ảnh không nằm trên trạm làm việc được sử dụng theo định kỳ hoặc liên tục, vị trí được chọn trực tiếp ngay phía trước người vận hành phòng điều khiển để họ có thể dễ dàng trông thấy khi nhìn qua trạm điều khiển hoặc chỉ cần liếc mắt (xem ISO 11428 và Hình 6).

CHÚ DẪN

- 1 Người vận hành
- 2 Trường thị lực theo phương nằm ngang
- 3 Màn hình hiển thị hình ảnh không nằm trên trạm làm việc



CHÚ THÍCH: Hình chiếu bằng này nhằm trình bày các nguyên tắc chung

Hình 6 - Vị trí được chọn của màn hình hiển thị hình ảnh không nằm trên trạm làm việc

- Khi thông tin được hiển thị trên một màn hình hiển thị hình ảnh sử dụng chung không nằm trên trạm làm việc không cần đọc trong khi vận hành bằng điều khiển, hoặc cung cấp các thông tin thứ cấp, các màn hình hiển thị (loại này) đôi khi được lắp đặt về một phía của trạm điều khiển. Những màn hình hiển thị như vậy cần được đặt ở vị trí sao cho tất cả các thông tin được yêu cầu có thể được đọc một cách chính xác, từ vị trí bình thường của người vận hành phòng điều khiển, bằng động tác đơn giản là xoay ghế ngồi điều khiển.
- Đối với màn hình hiển thị hình ảnh không nằm trên trạm làm việc có kích thước rất lớn, được sử dụng để giám sát liên tục hoặc định kỳ, người vận hành phòng điều khiển cần được cấp một vài phần của màn hình hiển thị chung để họ có thể giám sát dễ dàng và hiệu quả.
- Tại nơi thông tin trên màn hình hiển thị hình ảnh toàn cảnh không nằm trên trạm làm việc cần được sử dụng thường xuyên bởi những người vận hành phòng điều khiển, thiết kế màn hình hiển thị hình ảnh và bố cục của phòng điều khiển cần đảm bảo tất cả các thông tin cần được sử dụng bởi người vận hành phòng điều khiển có thể được nhìn thấy từ vị trí làm việc bình thường theo các mặt phẳng phương nằm ngang và mặt phẳng phương thẳng đứng.
- Thông tin cần thiết được trình diễn trên các màn hình hiển thị hình ảnh toàn cảnh chung phải nhìn

TCVN 12108-3:2017

thấy được đối với những người có kích thước cơ thể thuộc nhóm tương ứng từ phân vị phần trăm thứ 5 đến thứ 95 của tập hợp người sử dụng, từ vị trí làm việc bình thường của họ (xem phụ lục B). Có thể có thêm một yêu cầu phải nhìn thấy thông tin quan trọng về an toàn. Trong những trường hợp này, khoảng phần trăm của người sử dụng cần đáp ứng có thể phải lớn hơn.

- Thông tin vận hành được trình diễn trên phần thấp nhất của màn hình hiển thị hình ảnh không nằm trên trạm làm việc phải nhìn thấy được đối với người vận hành phòng điều khiển thuộc nhóm phân vị phần trăm thứ 5, ở tư thế ngồi, không ngồi thẳng. Công thức sau có thể được sử dụng để xác định phương pháp tính toán này:

$$H_i = H_c - (D + d) \frac{H_e - H_c}{D_c + d} \tag{1}$$

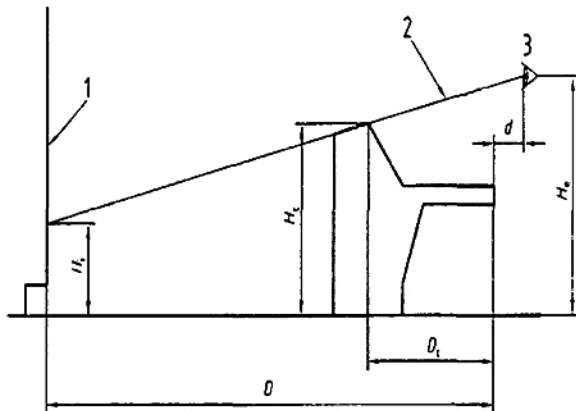
Trong đó

- H_i chiều cao thấp nhất, tại đó màn hình hiển thị hình ảnh có thể nhìn thấy được.
- H_e vị trí được thiết kế dành cho mắt, được tính từ sàn nhà cho đến góc ngoài của mắt; nhóm phân vị phần trăm thứ 5 cần được áp dụng;
- CHÚ THÍCH: H_e là sự kết hợp về độ cao chỗ ngồi được điều chỉnh và dữ liệu nhân trắc học về "độ cao của mắt, khi đang ngồi" (xem phụ lục B).
- H_c độ cao của bảng điều khiển;
- D khoảng cách theo phương nằm ngang giữa cạnh phía trước của bảng điều khiển và bề mặt của bảng điều khiển trên tường;
- D_c chiều sâu của bảng điều khiển;
- d khoảng cách theo phương nằm ngang giữa "vị trí được thiết kế dành cho mắt" và cạnh phía trước của bảng điều khiển.

Giải thích về các kích thước, xem Hình 7.

CHÚ DẪN

- 1 Bảng
- 2 Tầm nhìn
- 3 Vị trí được thiết kế dành cho mắt



Hình 7 - Chiều cao trạm điều khiển và tầm nhìn qua

CHÚ THÍCH: Cần áp dụng dữ liệu phù hợp dành cho tập hợp người sử dụng dự kiến; dữ liệu mẫu nhân trắc học được trình bày trong Phụ lục B.

4.5.2 Mối quan hệ giữa màn hình hiển thị hình ảnh chung với các đặc điểm khác

Đặc biệt cần lưu ý những điểm sau:

- Các cửa sổ không nên bố trí liền kề với các màn hình hiển thị hình ảnh không nằm trên trạm làm việc hoặc bên trong cùng trường nhìn.
- Ánh sáng nhân tạo trong phòng không nên gây nhiễu tới khả năng thấy được của bất kỳ phần nào của các màn hình hiển thị hình ảnh chung không nằm trên trạm làm việc.
- Việc hoàn thiện xung quanh các màn hình hiển thị hình ảnh sử dụng chung, không nằm trên trạm làm việc cần được giám sát cẩn thận để không can thiệp vào tầm nhìn của các phần thuộc màn hình hiển thị hình ảnh sử dụng chung.
- Các lối vào và lối ra không nên đặt trong cùng trường nhìn của các màn hình hiển thị hình ảnh không nằm trên trạm làm việc chính.

4.6 Lối đi lại dành cho nhân viên và đường tiếp cận bảo dưỡng

Những yêu cầu và khuyến nghị được trình bày tại Điều này liên quan đến điều khoản về khoảng không phù hợp dành cho lối đi lại chung, hoạt động bảo dưỡng và vệ sinh.

4.6.1 Lối đi lại dành cho nhân viên

Đặc biệt cần lưu ý những điểm sau:

- Cần biên soạn điều khoản phù hợp dành cho lối đi lại chung, sao cho các hoạt động vận hành điều khiển không bị ảnh hưởng bởi cả sự xao nhãng về thị giác và thính giác.
- Cần quan tâm đặc biệt nhằm cung cấp những khu vực lưu thông đi lại phù hợp tại nơi việc thay ca bị kéo dài và hai ca được tiến hành cùng lúc.
- Bố cục của phòng điều khiển sẽ cho phép sơ tán theo trật tự của phòng.
- Các đường lưu thông đi lại trong phòng điều khiển cần được bố trí nhằm tránh lưu thông đi lại cắt ngang.
- Cần chỉ rõ các chiều cao trần nhà bị cấm: việc sử dụng các biển cảnh báo gắn trên trần nhà có thể được cân nhắc áp dụng cho các mục đích này.
- Cần sử dụng công thức sau đây cho các kích thước tối thiểu của những khoảng không lưu thông tại nơi từng cá nhân đơn lẻ cần đi qua bằng chuyển động hướng về phía trước và ở tư thế thẳng đứng (xem Hình 8). Cần cho phép có không gian phụ trợ nếu các hộp dụng cụ hoặc các trang thiết bị khác cần phải được triển khai.

Đối với các lối ra không phải lối thoát hiểm

$$A = h(P95) + x \quad (2)$$

TCVN 12108-3:2017

$$B = a(P95) + y \quad (3)$$

Đối với các lối thoát hiểm

$$A_{em} = h(P99) + x \quad (4)$$

$$B_{em} = a(P99) + y \quad (5)$$

Trong đó

- A* chiều cao mở rộng;
- A_{em}* chiều cao mở rộng cho các lối thoát hiểm;
- B* chiều rộng mở rộng;
- B_{em}* chiều rộng mở rộng cho các lối thoát hiểm;
- h* vóc người (chiều cao cơ thể);
- a* bề ngang từ khuỷu tay bên này đến khuỷu tay bên kia;
- x* độ cao cho phép (cho phép các khoảng trống phù hợp để những vật dụng như mũ bảo hiểm, mũ vải và chiều cao của giày);
- y* chiều rộng cho phép (cho phép các khoảng trống phù hợp để quần áo cồng kềnh);
- P* phân vị phần trăm
- P95* phân vị phần trăm thứ 95 của tập hợp người sử dụng dự kiến;
- P99* phân vị phần trăm thứ 99 của tập hợp người sử dụng dự kiến.

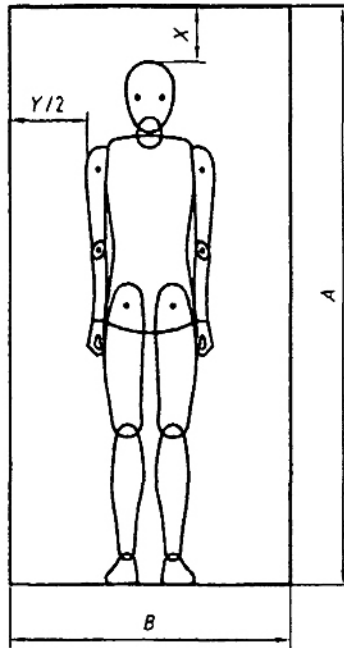
Chú ý đến định nghĩa về những phép đo cơ thể người, xem TCVN 7488 (ISO 7250).

CHÚ THÍCH: Ngoài ra, những quy định hiện hành được tiên xem xét trước khi áp dụng các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

- Các lối thoát hiểm sẽ sử dụng giá trị P99 phù hợp trong khi với những lối ra không sử dụng trong trường hợp khẩn cấp có thể dùng giá trị P95 phù hợp; những giá trị này được suy ra từ tập hợp người sử dụng. Sự khác biệt giữa giá trị P95 và P99 có thể rõ nét khi tính đến các khoảng trống cần cho động lực học của chuyển động bước đi.
- Không gian dự tính trước cho việc lưu thông hai người cần căn cứ trên Công thức 2 đến 5 được trình bày ở trên và gấp đôi khoảng không dành cho các hộp dụng cụ hoặc các trang thiết bị khác cần phải được triển khai một cách phù hợp.
- Những thiết bị máy móc cố định cần được bố trí đủ xa khỏi khu vực quét của các cửa ra vào có bản lề nhằm tránh các điểm tắc nghẽn. Cần xét đến khả năng một cá nhân vượt qua được lửa, khói hoặc gas khi thiết kế độ quay của cửa sao cho loại trừ được khả năng một cá nhân bất tỉnh chặn

cửa ra vào.

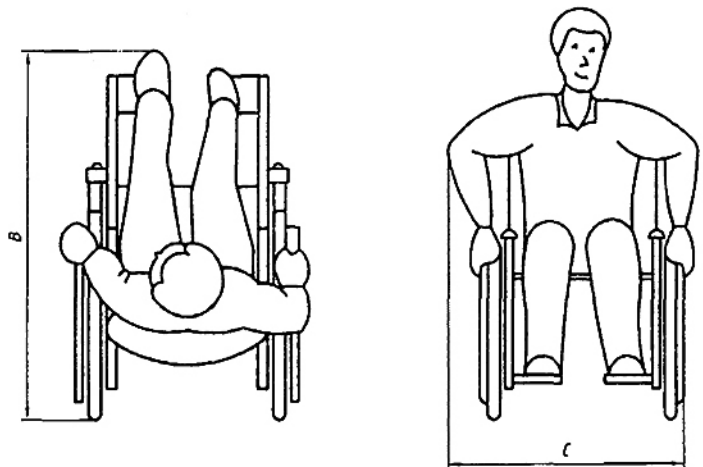
- Đối với những người sử dụng phải ngồi xe lăn, cần cho phép đủ khoảng không cho chiều rộng tối đa của xe lăn lớn nhất và các khoảng trống để khuỷu tay đẩy được chiếc xe (xem Hình 9).
- Những người sử dụng xe lăn sẽ yêu cầu thêm khoảng không để quay xe và do vậy cần cung cấp cho họ các vị trí phù hợp trong phòng điều khiển. Mục A đưa ra một số hướng dẫn cho các kích thước.



Hình 8 - Không gian di chuyển tối thiểu của nhân viên

CHÚ DẪN

- B** Chiều dài toàn bộ chiếc xe lăn
C Chiều rộng xe lăn và khoảng trống dành cho khuỷu tay



CHÚ THÍCH: Xem A.5 về các kích thước liên quan đến người sử dụng xe lăn

Hình 9 - Khoảng trống dành cho xe lăn

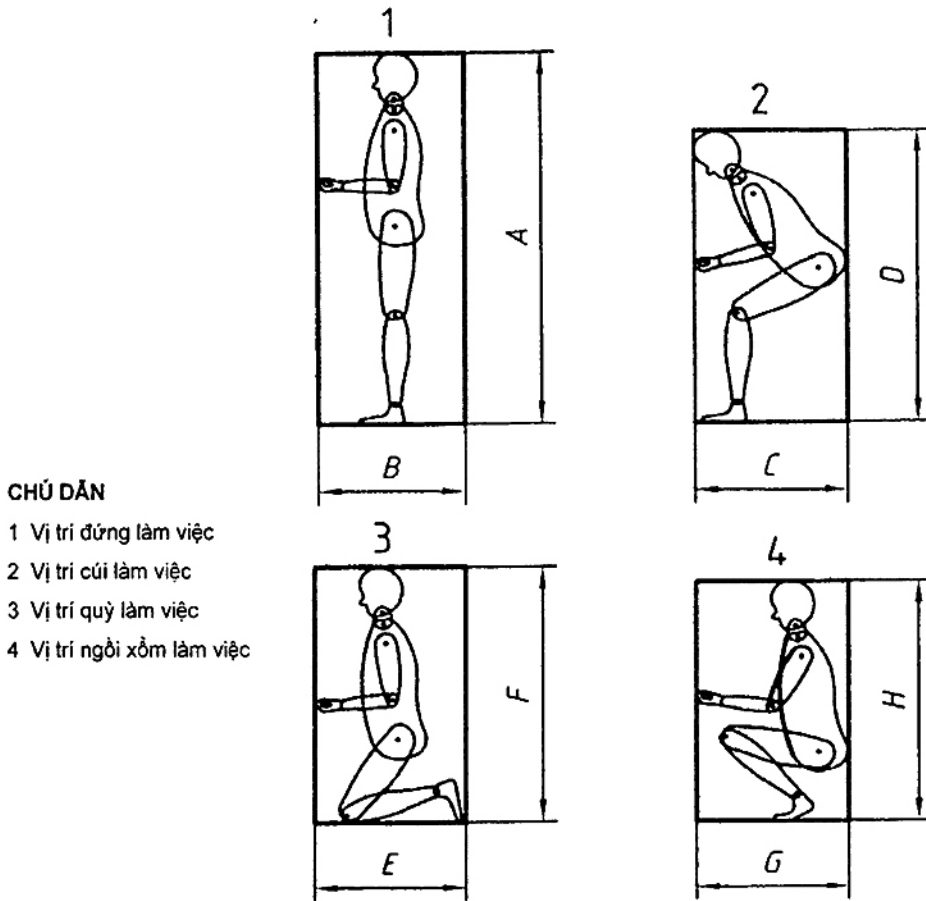
TCVN 12108-3:2017

4.6.2 Đường tiếp cận bảo dưỡng

Đặc biệt cần lưu ý những điểm sau:

- Khoảng trống cần cho phép tiến hành bảo dưỡng sao cho tránh kích hoạt không chủ đích thiết bị hoặc hệ thống.
- Kinh nghiệm cho thấy các hạng mục thiết bị đặt trên các bảng mô phỏng(mimic panel) cần được gắn phía trên chiều cao sàn nhà đã hoàn thiện tối thiểu 700 mm vì các lý do về tầm nhìn và tiếp cận sửa chữa.
- Khuyến nghị bố trí đường tiếp cận phía sau các trạm làm việc điều khiển, bởi điều này cho phép nhân viên điều khiển tiếp tục các hoạt động vận hành của mình. Khoảng trống phù hợp đằng sau trạm làm việc điều khiển cần cho phép một kỹ sư bảo dưỡng quý để làm việc. Một số khoảng trống cần dự tính trước được đề xuất căn cứ trên dân số thế giới được trình bày như các hướng dẫn tại Hình 10.
- Các bảng và màn hình hiển thị không nằm trên trạm làm việc đôi khi yêu cầu đường tiếp cận để bảo dưỡng từ phía sau. Đối với các thiết bị này, khoảng không phù hợp cho phép thực hiện bảo dưỡng phải lớn hơn người bảo dưỡng từ tập hợp người sử dụng, phân vị phần trăm thứ 95 (xem phụ lục B) và xem xét đến việc sử dụng thang và mang theo hộp dụng cụ.
- Tại nơi có các hạng mục thiết bị nặng hoặc công kênh cần di chuyển, cần tham khảo các hướng dẫn về vận chuyển bằng tay phù hợp. Đôi khi cần cung cấp hỗ trợ bằng máy móc cơ khí hoặc các điểm móc thiết bị tời.

Tiếp cận bảo dưỡng các ống dẫn và thiết bị hỗ trợ, nếu phù hợp, cần thực hiện bên ngoài phòng điều khiển.



Xem Bảng 2 và phụ lục B để biết thêm thông tin chi tiết về kích thước các chiều

Hình 10 - Yêu cầu khoảng trống tối thiểu dành cho hoạt động bảo dưỡng các bảng điều khiển

Bảng 2 - Những yêu cầu về khoảng trống tối thiểu và các hạn mức cần được lưu ý

Kích thước ^a	Các yêu cầu về khoảng trống tối thiểu (mm)	Các hạn mức cần lưu ý
A	1910	Cho kỹ thuật viên bảo dưỡng to cao nhất p95 ^b
	30	Cho giày
B	700	Cho kỹ thuật viên bảo dưỡng to cao nhất P95
C	760	Cho kỹ thuật viên bảo dưỡng to cao nhất P95
D	1500	Cho kỹ thuật viên bảo dưỡng to cao nhất P95
E	760	Cho kỹ thuật viên bảo dưỡng to cao nhất P95
F	1370	Cho kỹ thuật viên bảo dưỡng to cao nhất P95
	30	Cho giày
G	760	Cho kỹ thuật viên bảo dưỡng to cao nhất P95
H	1220	Cho kỹ thuật viên bảo dưỡng to cao nhất P95
^a Các chiều kích thước này liên quan đến những tư thế khác nhau được thực hiện khi bảo dưỡng và được minh họa trong Hình 10. ^b P95: là phân vị phần trăm thứ 95 của tập hợp người sử dụng dự kiến		
CHÚ THÍCH: Bảng trên bao hàm toàn bộ dân số thế giới. Nếu được, cần sử dụng dữ liệu tập hợp người sử dụng tương đương.		

4.6.3 Vệ sinh

Đặc biệt cần lưu ý đến những điểm sau:

- Trong quá trình làm vệ sinh, không được để xảy ra kích hoạt không chủ đích của bất kỳ thiết bị điều khiển an toàn trọng yếu nào.
- Cần cung cấp số lượng phù hợp các ổ cắm điện, nhằm cho phép sử dụng các dụng cụ vệ sinh, và tiến hành thực hiện hoạt động bảo dưỡng, mà không làm ảnh hưởng đến nguồn điện hoặc làm ngắt quãng các hoạt động vận hành của phòng điều khiển.
- Nơi xuất hiện khe hở giữa các hạng mục thiết bị hoặc đồ đạc, thì cần cho phép có những khoảng trống phù hợp để tiến hành làm vệ sinh.
- Tất cả các hoạt động làm vệ sinh cần thiết cần phải được thực hiện mà không gây ngắt quãng các hoạt động của phòng điều khiển.
- Cần đặc biệt tính trước khả năng đôi khi cho phép mang thức ăn và đồ uống vào phòng điều khiển.
- Bố cục phòng điều khiển không được tăng thêm các tư thế làm việc hoặc các chuyển động làm việc không phù hợp đối với các nhân viên vệ sinh.

Phụ lục A




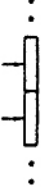


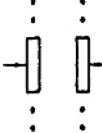
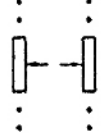
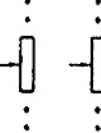
(tham khảo)

Những ví dụ về bố cục phòng điều khiển**A.1 Khái quát**

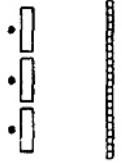
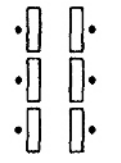
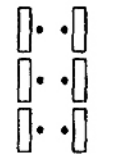
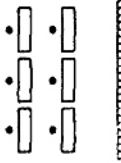
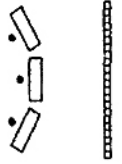
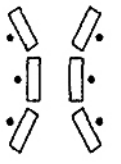
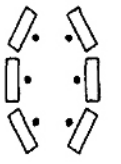
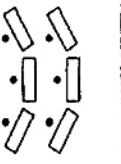
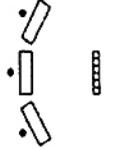
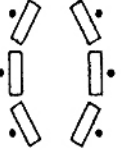
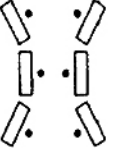
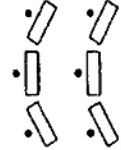
Các bảng và hình liên quan được trình bày tại phụ lục này minh họa các cách thức khác nhau có thể thực hiện khi sắp xếp bố trí trạm làm việc. Một vài yếu tố được xem xét bao gồm tầm nhìn tới các màn hình hiển thị hình ảnh dùng chung không nằm trên trạm làm việc, các liên kết vận hành giữa những người vận hành phòng điều khiển và liên hệ giữa người giám sát và người vận hành. Các biểu đồ nhằm mục đích làm nổi bật một số lợi thế và bất lợi của các tùy chọn trong việc nhóm các trạm điều khiển; chúng chưa phải là toàn bộ hay mang tính quy tắc.

Các bảng, liên quan đến các hình, tóm tắt khả năng thực hiện những bố cục này với một số các đặc điểm vận hành. Các bảng minh họa một loạt các tùy chọn khả khi khác nhau trong việc bố trí sắp xếp trạm làm việc. Cần xác định hình thức bố cục phù hợp nhất thông qua việc tiến hành phân tích nhiệm vụ.

A.2 Các tập hợp trạm làm việc chung

Các tập hợp trạm làm việc	Thăng hàng một phía	Hình cung, một phía, người điều hành bên trong	Hình cung, một phía, người điều hành bên ngoài	Thăng hàng hoặc hình cung, hai phía (1 A)	Thăng hàng hoặc hình cung, hai phía (1 B)	Thăng hàng hoặc hình cung, hai phía (1 C)
CHÚ DẪN Trạm làm việc điều khiển:  Hướng quan sát:  Các trạm làm việc điều khiển khác: 						
Đặc điểm	Ở giữa những người vận hành			Ở giữa các nhóm người vận hành		
Dùng chung thiết bị trạm làm việc	0	+	-	-	- ^a	-
Dùng chung màn hình không nằm trên trạm	+	+	0	-	- ^c	+ ^b
Tiếp xúc trực tiếp bằng mắt	-	-	0	+	-	-
Giao tiếp bằng lời nói	0	-	0	+	- ^a	- ^a
Nhiều tiếng ồn	0	+	0	-	+	0
Thông điệp chạy qua	0	+	-	-	0 ^a	- ^a
Việc tập hợp và phân phát giấy tờ	+	+	+	+	-	-
Hỗ trợ làm việc nhóm	0	0	0	+	-	-
Sự riêng rẽ của các nhóm	-	-	-	+	+	+
Đường tiếp cận thiết bị để bảo	+	+	0	- ^d	+	0
CHÚ DẪN Tốt hơn + Trung bình 0 Xấu hơn -	^a Những người vận hành cần đi vòng xoay hoặc chuyển động. ^b Cần sắp xếp vị trí các trạm làm việc cẩn thận đối với các nhóm để cùng chia sẻ màn hình hiển thị không nằm trên trạm làm việc. ^c Mỗi nhóm có thể phân chia một hình hiển thị riêng. ^d Căn cứ trên bố cục chính xác; tốt hơn nếu bố trí hình vòng cung với những người vận hành ở phía ngoài; xấu hơn nếu bố trí hình vòng cung với những người vận hành ở bên trong					

(Tiếp theo)

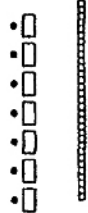
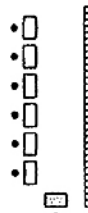






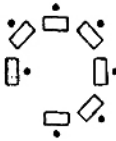


Các tập hợp trạm làm việc	Thăng hàng một phía	Hình cung, một phía, người điều hành bên trong	Hình cung, một phía, người điều hành bên ngoài	Thăng hàng hoặc hình cung, hai phía (1 A)	Thăng hàng hoặc hình cung, hai phía (1 B)	Thăng hàng hoặc hình cung, hai phía (1 C)
Các ví dụ về thăng hàng						
Hình cung: người vận hành ở bên trong						
Hình cung: người vận hành ở bên ngoài						
CHÚ DẪN Người vận hành điều khiển • Màn hình không nằm trên trạm làm việc Trạm làm việc điều khiển □						

A.3 Các cách nhóm trạm làm việc và vị trí người giám sát



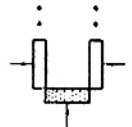
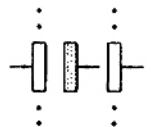
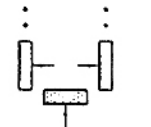
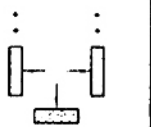
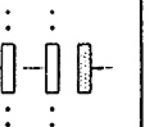
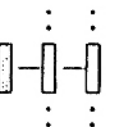
A.3.1

Các vị trí người giám sát		Thẳng hàng hay hình cung, một phía (2 A)	Thẳng hàng hay hình cung, một phía (2 B)	Thẳng hàng hay hình cung, một phía (2 C)	Thẳng hàng hay hình cung, một phía (2 D)	Thẳng hàng hay hình cung, một phía (2 E)	Thẳng hàng hay hình cung, một phía (2 F)
CHÚ DẪN							
Trạm làm việc điều khiển:							
Trạm làm việc của người giám sát:							
Tiếp tục mở rộng:	:						
Đặc điểm	Ở giữa những người giám sát và người vận hành						
Dùng chung thiết bị trạm làm việc	+ ^a	-	-	-	-	-	- ^a
Dùng chung màn hình không nằm trên trạm	+	-	0	- _b	- _b	- _b	+ _b
Tiếp xúc tiếp bằng mắt	-	0 ^c	+ ^c	-	-	+ ^c	-
Giao tiếp bằng lời nói	- ^a	+ ^c	0 ^c	-	-	+ ^c	- ^d
Nhiều tiếng ồn	0	-	0	-	-	0	+
Thông điệp chạy qua	+	+	0	0	0	-	-
Công việc tập hợp và phân phát giấy tờ	+	+	+	-	-	+	0
Kết hợp cùng người giám sát	+ ^e	-	0 ^e	- ^e	- ^e	-	-
Người vận hành được đào tạo bởi người giám sát	+ ^e	0 ^e	0 ^e	0 ^e	0 ^e	-	-
Đường tiếp cận thiết bị để bảo dưỡng	+	+	+	-	-	+	0
CHÚ DẪN Tốt hơn + Trung bình 0 Xấu hơn -	^a Căn cứ trên bố cục chính xác; tốt hơn nếu bố trí hình vòng cung với những người vận hành ở phía trong; xấu hơn nếu bố trí hình vòng cung với những người vận hành ở bên ngoài. ^b Căn sắp xếp vị trí các trạm làm việc cần thận đối với các nhóm để quan sát hoặc cùng chia sẻ màn hình không nằm trên trạm. ^c Căn cứ trên bố cục chính xác; tốt hơn nếu bố trí hình vòng cung với những người vận hành ở phía ngoài; xấu hơn nếu bố trí hình vòng cung với những người vận hành ở bên trong. ^d Những người vận hành cần đi vòng/xoay hoặc chuyển động. ^e Tốt hơn nếu người vận hành ngồi liền kề bên cạnh người giám sát.						

(tiếp theo)

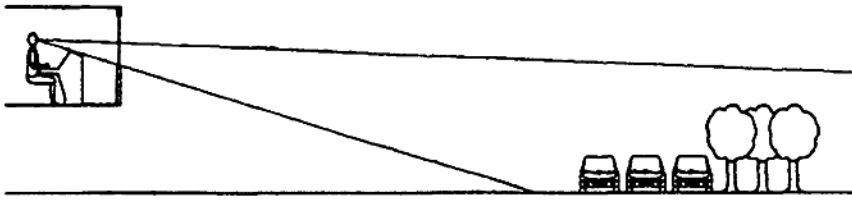
Các vị trí người giám sát	Thẳng hàng hay hình cung, một phía (2 A)	Thẳng hàng hay hình cung, một phía (2 B)	Thẳng hàng hay hình cung, một phía (2 C)	Thẳng hàng hay hình cung, một phía (2 D)	Thẳng hàng hay hình cung, một phía (2 E)	Thẳng hàng hay hình cung, một phía (2 F)
Các ví dụ về thẳng hàng						
Hình cung: người vận hành bên trong						
Hình cung: người vận hành bên ngoài						
CHÚ DẪN Người sử dụng:  Màn hình không ở trên trạm làm việc 						

A.3.2

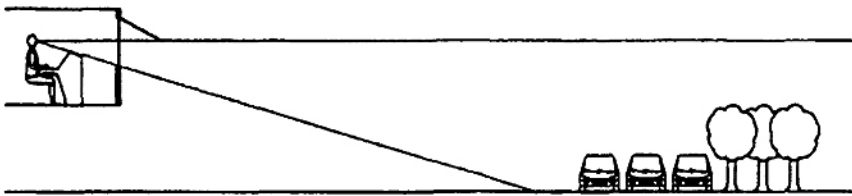
Các vị trí người giám sát	Thăng hàng hay hình cung, một phía (2 A)	Thăng hàng hay hình cung, một phía (2 B)	Thăng hàng hay hình cung, một phía (2 C)	Thăng hàng hay hình cung, một phía (2 D)	Thăng hàng hay hình cung, một phía (2 E)	Thăng hàng hay hình cung, một phía (2 F)
CHÚ DẪN Trạm làm việc điều khiển:  Trạm làm việc của người giám sát:  Tiếp tục mở rộng: :						
Đặc điểm	Ở giữa những người giám sát và người vận hành					
Dùng chung thiết bị trạm làm việc	-	-	-	+	-	-
Dùng chung màn hình không nằm trên trạm	-	-	- ^a	-	- ^a	+ ^a
Tiếp xúc tiếp bằng mắt	+ ^b	0 ^b	-	-	b	-
Giao tiếp bằng lời nói	+ ^d	0 ^c	0 ^{c, d}	-	+	- ^c
Nhiều tiếng ồn	-	-	0	+	-	+
Thông điệp chạy qua	+	0	+	+	0	- ^c
Công việc tập hợp và phân phát giấy	+	0	-	0	-	-
Kết hợp cùng người giám sát	0 ^d	-	+ ^d	0 ^d	0	-
Người vận hành được đào tạo bởi người giám sát	0 ^d	-	- ^d	+ ^d	-	0
Đường tiếp cận thiết bị để bảo dưỡng	- ^b	- ^b	0	+	0	0
CHÚ DẪN Tốt hơn + Trung bình 0 Xấu hơn -	^a Cần sắp xếp vị trí các trạm làm việc cẩn thận đối với các nhóm để quan sát hoặc cùng chia sẻ màn hình hiển thị không nằm trên trạm làm việc. ^b Căn cứ trên bố cục chính xác; tốt hơn nếu bố trí hình vòng cung với những người vận hành ở phía ngoài; xấu hơn nếu bố trí hình vòng cung với những người vận hành ở bên trong. ^c Những người vận hành hoặc người giám sát cần đi vòng/xoay hoặc chuyển động. ^d Tốt hơn nếu người vận hành ngồi liền kề bên cạnh người giám sát.					

Các vị trí người giám sát		Thăng hàng hay hình cung, một phía (2 A)	Thăng hàng hay hình cung, một phía (2 B)	Thăng hàng hay hình cung, một phía (2 C)	Thăng hàng hay hình cung, một phía (2 D)	Thăng hàng hay hình cung, một phía (2 E)	Thăng hàng hay hình cung, một phía (2 F)
Các ví dụ về thăng hàng							
Hình cung: người vận hành bên trong							
Hình cung: người vận hành bên ngoài							
CHÚ DẪN Người sử dụng: Màn hình không ở trên trạm làm việc							

A.4 Thiết bị hiển thị (VDU's) và các bố trí sắp xếp cửa sổ

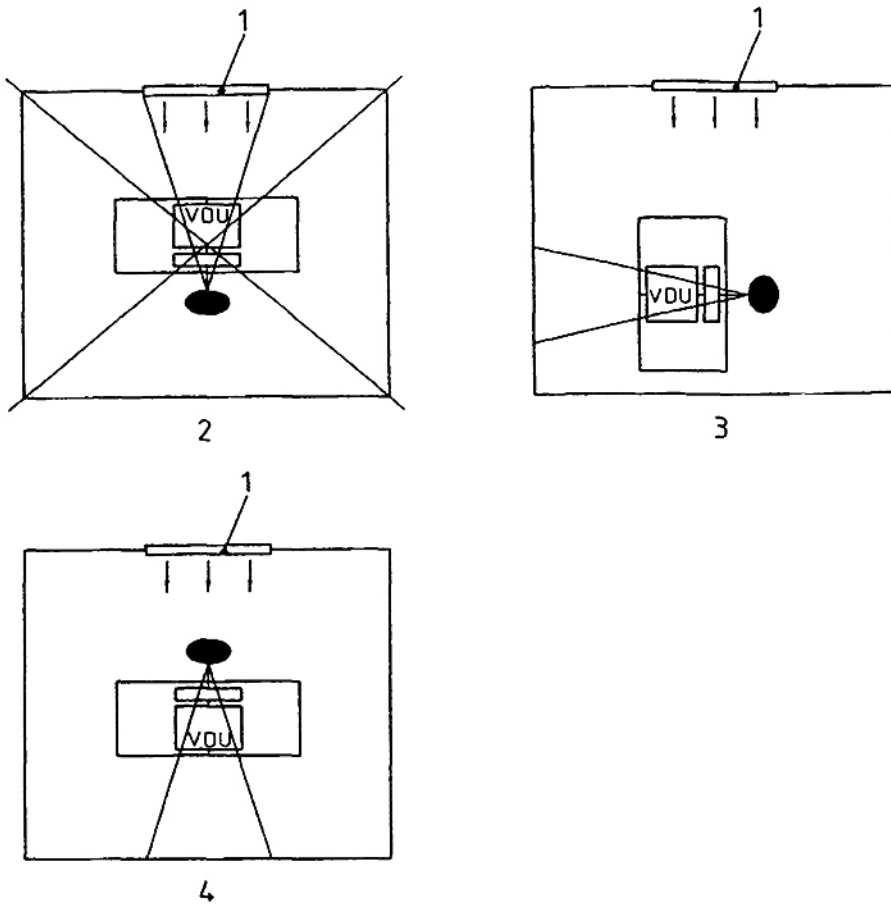


Hình A.1 - Tầm nhìn ra ngoài được khuyến nghị với tầm nhìn trực tiếp bầu trời được giảm bớt



Hình A.2 - Sử dụng mái che để giảm bớt độ chói từ bầu trời

CHÚ THÍCH: Thông thường nên tránh đặt các trạm làm việc điều khiển, thiết bị có màn hình hiển thị trong nhà, ngay trước các cửa sổ. Vì vậy, đôi khi có những lý do vận hành giải thích tại sao người vận hành cần nhìn thấy quang cảnh bên ngoài bằng cách sử dụng các màn hình hiển thị hình ảnh điện tử.

**CHÚ DẪN:**

- 1 Cửa sổ
- 2 Không được khuyến nghị trừ khi được yêu cầu vận hành
- 3 Cách bố trí thiết bị VDU và cửa sổ được ưu tiên lựa chọn
- 4 Cách bố trí có thể làm tăng phản xạ lên thiết bị VDU

Hình A.3 - Các dạng thức bố trí sắp xếp

A.5 Hướng dẫn kích thước các chiều liên quan đến người sử dụng xe lăn

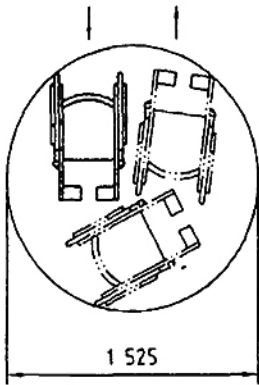
Căn cứ cho việc khoảng hở lưu thông tối thiểu cho những người sử dụng xe lăn không gắn động cơ, tự lăn bằng tay căn cứ trên các khoảng hở được yêu cầu dành cho chiều rộng của xe lăn, cùng với khoảng hở cho phép đủ cho khuỷu tay để đẩy xe lăn [xem Hình A.4].

Dung sai điển hình được đưa ra trong bảng sau.

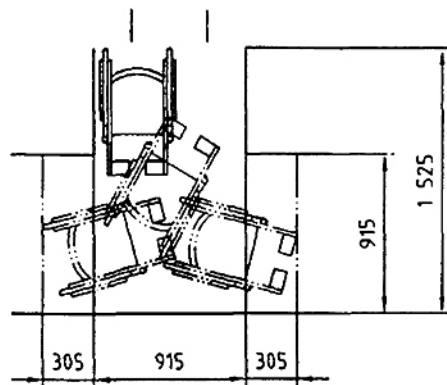
Dung sai			
Ký hiệu ^a	Giải thích	Mức tối thiểu giới hạn mm	Mức tối thiểu được chọn mm
B	Chiều dài của xe lăn cộng thêm với chỗ để chân và khoảng hở	1.100	1.200
C	Chiều rộng của xe lăn và khoảng hở cho khuỷu tay	750	900

^a Xem Hình A.4.

Kích thước các chiều tính bằng đơn vị mm



a) Đường kính tối thiểu dành cho không gian lưu thông quay tròn



b) Đường kính tối thiểu dành cho không gian lưu thông quay hình chữ T

Hình A.4 - Không gian lưu thông quay cần thiết dành cho xe lăn

Phụ lục B

(tham khảo)

Dữ liệu nhân trắc học của dân số thế giới

Kích thước cơ thể người ^a	P5 ^b mm	P95 ^c mm
Chiều cao cơ thể	1 390	1 910
Chiều cao khi ngồi	740	1 000
Tầm cao mắt, khi ngồi	620	880
Bề rộng vai (hai cơ đen-ta) ^d	320	500
Bề rộng vai (hai đầu vai)	285	430
Bề rộng hông (khi đứng)	260	410
Chiều cao tới đầu gối	405	600
Độ dài chân dưới (chiều cao đến kheo chân)	320	505
Chiều dài gập khuỷu tay	270	410
Chiều dài từ đầu gối - ngang hông	450	670
Chiều dài từ gót chân – ngang hông	830	1 190
Bề rộng hông (khi ngồi)	260	440
Chiều dài cẳng chân	200	300

^aNguồn: Hans W Jurgens, Ivar A. Aune, Ursula Pieper: Dữ liệu quốc tế về nhân trắc học, sê-ri về an toàn và sức khỏe nghề nghiệp Số 65, do Văn phòng Lao động Quốc tế, Geneva, Thụy Sĩ xuất bản (xem thêm Tiêu chuẩn ISO 7250).

^b P5: phân vị phần trăm thứ 5 (đại diện cho kích thước cơ thể rút ra từ dân số "loại nhỏ", có nghĩa là chỉ 5% các giá trị nằm dưới giá trị giới hạn thấp hơn này).

^c P95: 95 phân vị phần trăm (đại diện cho kích thước cơ thể rút ra từ dân số "loại lớn", có nghĩa là chỉ 5% các giá trị nằm trên giá trị giới hạn cao hơn này).

^d Như một phép tính xấp xỉ, kích thước này được sử dụng cho chiều "từ khuỷu tay đến khuỷu tay" nếu không có con số nào sẵn có dành cho tập hợp người sử dụng. Bề rộng "từ khuỷu tay đến khuỷu tay" là bề rộng lớn nhất của cơ thể khi ngồi, ở mức khuỷu tay, với phần cánh tay trên thả dọc xuống và hay bàn tay đặt trên bắp đùi trên.

CHÚ THÍCH: Bảng trên bao gồm toàn bộ dân số thế giới. Tại nơi phù hợp, cần sử dụng dữ liệu người sử dụng tương ứng.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] *The Hidden Dimension*. Edward Hall, The Bodley Head, Great Britain (1966).
 - [2] *Human Factors Guide for Nuclear Power Plant Control Room Development*. Final Report 1984, EPRI NP-3659. Essex Corporation.
 - [3] WOODSON, W.E. *Human Factors Design Handbook*. McGraw Hill (1991).
 - [4] JÜRGENS, Hans W., AUNE, Ivar A. and PIEPER, Ursula. *International data on anthropometry. Occupational safety and health series, No. 65*, International Labour Office, Geneva. English edition of the research report "Internationaler anthropometrischer Datenatlas", published by the Federal Institute for Occupational Safety and Health, Dortmund, Federal Republic of Germany. ISBN 92-2-106449-2. ISSN 0078-3129. First published 1990.
 - [5] *The Guide to Reducing Human Error in Process Operations*, The SRD Association, ISBN 0-85356-57-8. (November 1991).
 - [6] AINSWORTH, L.K. and KIRWAN, B., *A Guide to Task Analysis*. Taylor and Francis (1992).
 - [7] *Nondiscrimination on the Basis of Disability by Public Accommodations and in Commercial Facilities: Final Rule*. Federal Register, Vol. 56, No. 144, 26 July, 1991, pp. 35544 to 35691.
 - [8] STRAMLER, James H., Jr., *The Dictionary for Human Factors Ergonomics*. ISBN 0-8493-4236-8.
 - [9] PHEASANT, S. *Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and Design*. Taylor and Francis. ISBN 0-85066-352-0 (1986).
 - [10] EN 547-1:1996, *Safety of machinery — Human body measurements — Part 1: Principles for determining the dimensions required for openings for whole body access into machinery*.
 - [11] EN 547-2:1996, *Safety of machinery — Human body measurements — Part 2: Principles for determining the dimensions required for access openings*.
 - [12] EN 547-3:1996, *Safety of machinery — Human body measurements — Part 3: Anthropometric data*.
 - [13] IEC 964:1989, *Disign for control rooms of nuclear power plants*.
 - [14] ISO 14738, *Anthropometric requirements for the design of workstations at machinery*.
-